

**ZIMOWA SZKOŁA LEŚNA
PRZY
INSTYTUCIE BADAWCZYM LEŚNICTWA**

XIV Sesja



**Osiągnięcia leśnictwa polskiego
w świetle
rozwoju nauk leśnych**

Organizatorzy



Lasy Państwowe

Sękocin Stary, 12-14 marca 2024 r.

ZIMOWA SZKOŁA LEŚNA
PRZY INSTYTUCIE BADAWCZYM LEŚNICTWA

XIV Sesja



Osiągnięcia leśnictwa polskiego
w świetle
rozwoju nauk leśnych

Organizatorzy



Lasy Państwowe

Sękocin Stary, 12-14 marca 2024 r.

Rada Programowa:*Przewodniczący:*

prof. dr hab. Krzysztof Stereńczak

Członkowie:

prof. dr hab. Marta Aleksandrowicz-Trzcńska

dr inż. Janusz Dawidziuk

mgr inż. Jerzy Fijas

dr inż. Wojciech Gil

mgr Michał Graczyk

prof. dr hab. Jacek Hilszczański

prof. dr hab. Andrzej M. Jagodziński

dr inż. Krzysztof Janeczko

prof. dr hab. Piotr Łakomy

mgr inż. Aldona Perlińska

mgr inż. Jacek Przypaśniak

mgr inż. Krzysztof Rostek

prof. dr hab. Jarosław Socha

dr inż. Jan Tabor

Komitety Organizacyjny:*Przewodnicząca:*

dr Marta Siebyła

Członkowie:

dr inż. Wojciech Gil

dr inż. Joanna Szewczykiewicz

Recenzenci:

prof. dr hab. Jacek Hilszczański

prof. dr hab. Emilia Janeczko

Monografia pod redakcją:

dr inż. Wojciech Gil

Opracowanie i korekta:

dr inż. Joanna Szewczykiewicz

Publikacja współfinansowana przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych**Przygotowanie do składu i druku:**

mgr inż. Przemysław Szmit

© Copyright

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary 2025

ISBN 978-83-67801-13-3

Instytut Badawczy Leśnictwa

Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn,

tel. +48 22 7150300, Fax +48 22 7200397

www.ibles.pl

Skład i łamanie:

Proprint Usługi Poligraficzne sp. z o.o.

biuro@proprint.biz.pl

Druk i oprawa:

Proprint Usługi Poligraficzne sp. z o.o.

biuro@proprint.biz.pl

Spis treści

WSTĘP	6
BLOK I. Kamienie milowe w rozwoju leśnictwa w Polsce	9
<i>JERZY FIJAS, ADAM KALISZEWSKI</i> WYZWANIA DLA LASÓW PAŃSTWOWYCH U PROGU NOWEGO STULECIA	11
<i>STANISŁAW DROZDOWSKI, KRZYSZTOF ROSTEK</i> EWOLUCJA HODOWLI LASU W OPARCIU O BADANIA NAUKOWE	25
<i>JANUSZ DAWIDZIUK, JACEK PRZYPĄŚNIAK</i> ROLA PLANOWANIA URZĄDZENIOWEGO I WYZWANIA	37
<i>EDYTA KOSTAŃCZUK, WOJCIECH GIL</i> ZNACZENIE LASÓW PAŃSTWOWYCH W KSZTAŁTOWANIU SYSTEMU OCHRONY PRZYRODY W POLSCE	49
<i>IWONA SKRZECZ, RYSZARD SZCZYGIEL, ALDONA PERLIŃSKA</i> OCHRONA LASU I OCHRONA PRZECIWOŻAROWA W LEŚNICTWIE POLSKIM	55
BLOK II. Funkcjonowanie Lasów Państwowych w otoczeniu społeczno-gospodarczym	71
<i>JAN REKLEWSKI, TOMASZ HAŁATKIEWICZ, SYLWESTER CHOŁAST</i> WSPÓŁPRACA MIĘDZY LASAMI PAŃSTWOWYMI A PARKAMI NARODOWYMI I KRAJOBRAZOWYMI	73
<i>EMILIA WYSOCKA-FIJOEK, PIOTR GOŁOS</i> WALORYZACJA USŁUG EKOSYSTEMOWYCH W ZARZĄDZANIU LASAMI	88
<i>JĘDRZEJ KASPRZAK</i> BRANŻA PŁYT DREWNOPOCHODNYCH W POLSCE WOBEC NOWYCH WYZWAŃ	103
<i>ARKADIUSZ KANIAK</i> ROLA I ZADANIA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W OCHRONIE PRZECIWOŻAROWEJ LASU	114
<i>ANDRZEJ GRZYWACZ, ANDRZEJ KUNDZEWICZ, JACEK SAGAN, ROBERT WIELKOWSKI</i> DZIAŁALNOŚĆ LEŚNYCH TOWARZYSTW I STOWARZYSZEŃ NA RZECZ LEŚNICTWA I LASÓW PAŃSTWOWYCH	124

MARIAN FLIS

GOSPODAROWANIE POPULACJAMI ZWIERZYNY WE WSPÓŁPRACY
LASÓW PAŃSTWOWYCH I POLSKIEGO ZWIĄZKU ŁOWIECKIEGO 139

MAREK GESZPRYCH, MIROSŁAW KOŻLAKIEWICZ, ADAM DOMINIECKI

GOSPODARKA LEŚNA W LASACH NIESTANOWIĄCYCH WŁASNOŚCI
SKARBU PAŃSTWA – PROBLEMY I WYZWANIA 153

ANTONI KOSTKA

UNIJNE STRATEGIE, KRAJOWA POLITYKA, LEŚNE SWARY.
CZY LECI Z NAMI PILOT? 169

BLOK III. Nauki leśne w kształtowaniu dorobku leśnictwa 173*JAROSŁAW SOCHA*

OŚIĄGNIĘCIA NAUK LEŚNYCH Z ZAKRESU ZARZĄDZANIA ZASOBAMI
LEŚNYMI I WYZWANIA NA PRZYSZŁOŚĆ 175

JAN ŁUKASZEWICZ, WOJCIECH GIL, TADEUSZ ZACHARA, WOJCIECH KOWALKOWSKI

HODOWLA LASU W Kształtowaniu ekosystemów leśnych 180

JAN KOWALCZYK, JERZYNA KOJDER

INTEGRACJA PROGRAMÓW OCHRONY LEŚNYCH ZASOBÓW GENOWYCH
I HODOWLI SELEKCYJNEJ 193

RYSZARD SZCZYGIEŁ, ŁUKASZ TYBURSKI

WKLAD NAUKI W ROZWÓJ OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ LASU 203

IWONA SKRZECZ, WOJCIECH GRODZKI, JERZY BOROWSKI,

ROBERT JANKOWIAK, PIOTR BILAŃSKI
WKLAD NAUKI W ROZWÓJ OCHRONY LASU W POLSCE 223

BOŻYDAR NEROJ, STANISŁAW ZAJĄCZKOWSKI

ROZWÓJ METOD INWENTARYZACJI STANU ZASOBÓW DRZEWNYCH W LASACH 244

STANISŁAW MIŚCICKI

ROLA NAUKI W OPRACOWYWANIU METOD INWENTARYZACJI 265

ZBIGNIEW BOROWSKI, JAKUB BORKOWSKI, JAN BŁASZCZYK

ZASTOSOWANIE WYNIKÓW BADAŃ NAD ZWIERZYNĄ W PRAKTYCE
LEŚNEJ I ŁOWIECKIEJ 276

MARZENA NIEMCZYK

KONSEKWENCJE ZMIAN KLIMATU DLA GOSPODARKI LEŚNEJ 287

EWA REFEROWSKA

EWOLUCJA I WSPÓŁCZESNE ZNACZENIE OCHRONY PRZYRODY
W LASACH PAŃSTWOWYCH 308

<i>JAROSŁAW OKTABA</i> ZMIANY W FUNKCJONOWANIU LASÓW PAŃSTWOWYCH PO REWIZJI STANDARDÓW CERTYFIKACJI WG PEFC W 2023 ROKU	345
<i>EMILIA WIŚNIEWSKA</i> NOWOCZESNE TECHNOLOGIE TELEDETEKCYJNE W LEŚNICTWIE	354
<i>JANUSZ CZEREPEKO, JAN TABOR, JACEK GARDOCKI</i> ROZPOZNANIE SIEDLISKOWE JAKO PODSTAWA PLANOWANIA GOSPODARKI LEŚNEJ I OCHRONY ZASOBÓW PRZYRODNICZYCH W LASACH	370
<i>EWELINA RATAJCZAK, EWA M. KALEMBA, JAN SUSZKA</i> NASIENNICTWO LEŚNE – WYZWANIA DLA NAUKI I PRAKTYKI	383
<i>DANIEL J. CHMURA, ANDRZEJ LEWANDOWSKI, JACEK BANACH, JAN KOWALCZYK, WOJCIECH KOWALKOWSKI, WŁODZIMIERZ BURACZYK</i> HODOWLA SELEKCYJNA W ZRÓWNOWAŻONEJ GOSPODARCE LEŚNEJ	404
<i>JACEK ZADURA</i> EWOLUCJA METOD EDUKACJI LEŚNEJ I CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU	415
<i>WIOLETTA KACPRZYK, KALINA JUSZCZYK-JANISZEWSKA</i> WYBRANE KIERUNKI ROZWOJU TURYSTYKI W LASACH PAŃSTWOWYCH	425
<i>PAWEŁ STANISZEWSKI</i> UBOCZNE/NIEDRZEWNE UŻYTKOWANIE LASU NA PRZESTRZENI HISTORII LASÓW PAŃSTWOWYCH	443
<i>WIESŁAW KRZEWINA, MACIEJ PIOTROWSKI, KAROL TOMCZAK, WOJCIECH SZMYRA</i> CYFROWY POMIAR DREWNA – MOŻLIWOŚCI NAJNOWSZYCH ZASTOSOWAŃ POMIARU DREWNA I ICH IMPLEMENTACJE W PGL LP	456
<i>HEORHIY HRYNYK</i> UKRAIŃSKIE LEŚNICTWO W DWA LATA PO ROZPOCZĘCIU PEŁNOSKAŁOWEJ AGRESJI ROSYJSKIEJ	459
WNIOSKI Z XIV SESJI ZIMOWEJ SZKOŁY LEŚNEJ PT. „OSIĄGNIĘCIA LEŚNICTWA POLSKIEGO W ŚWIELE ROZWOJU NAUK LEŚNYCH”	483

Wstęp

W dniach 12–14 marca 2024 r. w Instytucie Badawczym Leśnictwa odbyła się XIV Sesja Zimowej Szkoły Leśnej, której tematem były „Osiągnięcia leśnictwa polskiego w świetle rozwoju nauk leśnych”. Współorganizatorem Sesji była Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych.

Merytoryczne aspekty XIV Sesji zostały przygotowane i opracowane przez Radę Programową Zimowej Szkoły Leśnej w składzie: prof. dr hab. Krzysztof Stereńczak, prof. dr hab. Marta Aleksandrowicz-Trzcńska, dr inż. Janusz Dawidziuk, mgr inż. Jerzy Fijas, dr inż. Wojciech Gil, mgr inż. Michał Graczyk, prof. dr hab. Jacek Hilszczański, prof. dr hab. Andrzej Jagodziński, dr inż. Krzysztof Janeczko, prof. dr hab. Piotr Łakomy, mgr inż. Aldona Perlińska, mgr inż. Jacek Przypaśnak, mgr inż. Krzysztof Rostek, prof. dr hab. Jarosław Socha, dr inż. Jan Tabor.

Tematyka XIV Sesji ZSL dotyczyła wkładu nauk leśnych w 100. letnią historię rozwoju Lasów Państwowych, nie zapominając o wyzwaniach współczesnych. Podczas trzech dni obrad wygłoszono 33 referaty.

W Sesji wzięło udział około 300 osób reprezentujących m.in.: kierownictwo Lasów Państwowych, regionalne dyrekcje Lasów Państwowych, zespoły ochrony lasu, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Sejm RP, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Leśny Bank Genów Kostrzyca, Biuro Nasiennictwa Leśnego, regionalne dyrekcje ochrony środowiska, Polskie Towarzystwo Leśne, Polski Związek Zrzeszeń Leśnych, Komitet Nauk Leśnych i Technologii Drewna PAN, Świętokrzyski Park Narodowy, Mazowiecki Zespół Parków Krajobrazowych, Zespół Nadnidziańskich i Świętokrzyskich Parków Krajobrazowych, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych.

Liczne grono stanowili również przedstawiciele ośrodków naukowych m.in.: Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Filozofii i Socjologii PAN oraz uczelni leśnych: Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

W XIV Sesji ZSL wzięły również udział osoby reprezentujące organizacje: Lasy i Obywatele, Greenpeace Polska, Centrum Strategii Środowiskowych oraz firmy zewnętrzne: Silvana Eco Solutions sp. z o.o., IKEA Purchasing Services Poland sp. z o.o., FSC Global Development GmbH, SILVA sp. z o.o., BHZ Polskie Drewno sp z o.o./Polska Izba Gospodarcza Przemysłu Drzewnego, SPPD/Swiss Krono sp. z o.o., Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych, Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej w Gorzowie Wielkopolskim.

Za wkład pracy na rzecz Zimowej Szkoły Leśnej oraz jej powodzenie merytoryczne i organizacyjne składam wszystkim Członkom Rady Programowej oraz Komitetu Organizacyjnego wyrazy serdecznej wdzięczności.

Wszystkich zainteresowanych zachęcamy do odwiedzania strony internetowej Szkoły znajdującej się pod adresem <http://www.zsl.ibles.pl/> oraz profilu Facebook (https://www.facebook.com/szkolazimowa), gdzie znajdą Państwo wszystkie istotne informacje o dotychczasowych oraz przyszłych Sesjach.

Przewodniczący Rady Programowej
Zimowej Szkoły Leśnej

prof. dr hab. Krzysztof Stereńczak

BLOK I. Kamienie milowe w rozwoju leśnictwa w Polsce

Jerzy Fijas¹, Adam Kaliszewski²

¹ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
Jerzy.Fijas@lasy.gov.pl

² Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
A.Kaliszewski@ibles.waw.pl

Wyzwania dla Lasów Państwowych u progu nowego stulecia

Jubileusz stulecia Lasów Państwowych stanowi dobrą okazję zarówno do podsumowania dotychczasowych osiągnięć i sukcesów tej instytucji, jak również spojrzenia na sytuację obecną i perspektywy na przyszłość. Utworzone w 1924 roku przedsiębiorstwo jest bowiem, po stu latach, świetnie prosperującą, nowoczesną organizacją, prowadzącą trwałą i zrównoważoną gospodarkę leśną na powierzchni ponad 7,1 mln ha lasów (77% lasów w Polsce), zatrudniającą blisko 26 tys. wysoko wykwalifikowanych pracowników, jednolicie zarządzaną i cieszącą się uznaniem w społeczeństwie. Nie jest jednak wolne od bieżących problemów, których pomyślne i sprawne rozwiązanie będzie rzutować na możliwość skutecznego działania, w obliczu zmian globalnych i związanych z nimi wyzwań, w nadchodzących dekadach.

Początki Lasów Państwowych

Działania zmierzające do utworzenia administracji w lasach państwowych podejmowane były jeszcze przed odzyskaniem przez Polskę niepodległości w 1918 r. Pierwsze akty prawne, tymczasowo organizujące władze naczelne w Królestwie Polskim, Rada Regencyjna przyjęła w styczniu 1918 r. Jedną z sekcji utworzonego Zarządu Głównego Dóbr Koronnych (Państwowych) była Sekcja Lasów, obejmująca wydziały: ogólny, lasów państwowych oraz ochrony lasów (zajmujący się głównie lasami prywatnymi). Na początku 1919 r. utworzone zostały pierwsze trzy okręgowe zarządy dóbr państwowych, nadzorowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Dóbr Państwowych: w Warszawie, Radomiu i Siedlcach, a w połowie tego samego roku powołano czwarty – w Lwowie (Broda 2006).

Zasadnicze jednak akty prawne powołujące odrębną instytucję zarządzającą lasami państwowymi pochodzą dopiero z 1924 r. W dniu 26 czerwca tego roku Rada Ministrów przyjęła uchwałę przekształcającą te lasy w przedsiębiorstwo „Polskie Lasy Państwowe”, a dwa dni później prezydent podpisał rozporządzenie o nadaniu przedsiębiorstwu statutu (Rozporządzenie 1924a). W grudniu 1924 r., na mocy rozporządzenia prezydenta, wydzielono administrację lasów państwowych w odrębny pion administracji państwowej (Rozporządzenie 1924b). Powyższe akty prawne przyjęte zostały nie przez Sejm, ale jako rozporządzenia prezydenta w ramach przyznanych przez Sejm rządowi Władysława Grabskiego nadzwyczajnych

czajnych uprawnień związanych z planem przeprowadzenia reformy walutowej i uzdrowienia finansów państwa. W ramach tych pełnomocnictw prezydent miał prawo podpisywania rozporządzeń z mocą ustawy, jednak tylko w ściśle określonych przypadkach (m.in. w stosunku do lasów państwowych) (Broda 2006).

Prawny i gospodarczy model polskiego leśnictwa ukształtował się w ciągu kilku następnych lat. Pierwszy Dyrektor Lasów Państwowych, Adam Loret, powołany w 1926 r. przez ministra rolnictwa, jako tzw. nadzwyczajny delegat (tj. pełnomocnik), a następnie od początku 1931 r. pełniący funkcję kierownika nowo utworzonej Dyrekcji Naczelnej Lasów Państwowych, przeprowadził reformy. Swój program ekonomiczny Loret przedstawił w 1929 r. w opracowaniu „Główne wytyczne państwowego gospodarstwa leśnego”. Do najważniejszych problemów poruszonych w programie zaliczył właściwe zagospodarowanie lasów państwowych (przede wszystkim urządzenie lasów), właściwy dobór wykwalifikowanego personelu terenowego, przejęcie wyróbki i zbytu drewna we własny zarząd oraz odpowiednie zorganizowanie eksportu drewna (Broda 1993).

Całościowy, zwarty program gospodarczy dostosowany do ówczesnych potrzeb i możliwości oraz konsekwentnie wdrażany w życie pozwolił na osiągnięcie wymiernych efektów w zakresie:

- rozpoczęcia przejmowania od roku gospodarczego 1927/1928 wyróbki drewna we własny zarząd, w miejsce praktykowanej dotychczas, na prawie całym obszarze Polski, eksploatacji lasu i wyrobu drewna przez nabywców drewna;
- podjęcia akcji wypierania kapitału prywatnego z lasów państwowych, polegającej na przejmowaniu dotychczas wydzierżawionych lasów (likwidowanie koncesji leśnych, rozwiązywanie umów z dotychczasowymi dzierżawcami) oraz przejmowanie wydzierżawionych tartaków państwowych; niejednokrotnie wraz z wydzierżawionymi lasami państwowymi, pod zarząd administracji lasów państwowych przechodziły również tartaki wybudowane przez koncesjonariuszy, często duże i nowoczesne;
- wykupu lasów i gruntów prywatnych;
- zorganizowania przez Lasy Państwowe własnego zbytu drewna;
- ujednolicenia Lasów Państwowych pod względem celów i zadań gospodarczych (Broda 1993).

Należy w tym miejscu wspomnieć, że z inicjatywy Adama Loreta w 1930 r. utworzony został Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych (przekształcony w 1934 r. w Instytut Badawczy Lasów Państwowych), podległy wówczas Dyrekcji Naczelnej Lasów Państwowych (obecnie – jako Instytut Badawczy Leśnictwa – Ministerstwu Klimatu i Środowiska).

Na efekty ekonomiczne podjętych przez A. Loreta działań nie trzeba było długo czekać. W ciągu sześciu lat gospodarczych (1931/1932–1937/1938) czysty zysk bilansowy lasów państwowych wzrósł ponad czterokrotnie, a wpłaty do Skarbu Państwa – sześciokrotnie. Nakłady inwestycyjne wzrosły 1,5 razy, w tym na zagospodarowanie lasu prawie o 100%. Trzykrotnie zwiększyła się również wielkość przerobu drewna w zakładach przemysłowych. Wart podkreślenia jest fakt, że efekty te uzyskano w sytuacji wielkiego kryzysu gospodarczego, trwającego w Polsce dłużej i bardziej dotkliwego, niż w innych krajach europejskich (Broda 1993).

Konsekwentna realizacja działań podjętych u progu funkcjonowania Lasów Państwowych, stworzenie spójnej struktury i zasad zarządzania oraz zdolność dostosowania się instytucji do zmieniających się uwarunkowań – mimo licznych historycznych zawirowań – pozwoliły na utrzymanie spójnej struktury, jednolitego zarządzania i dobrej kondycji ekonomicznej przez 100 lat istnienia tej instytucji.

Lasy Państwowe obecnie

W dniu dzisiejszym Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe jest największą w Unii Europejskiej organizacją zarządzającą lasami państwowymi (Eustafor 2016). W zarządzie gospodarstwa znajduje się 7624 tys. ha gruntów, z czego 7339 tys. ha stanowią lasy. PGL LP nie ma osobowości prawnej, a nadzór nad nim sprawuje minister klimatu i środowiska. Gospodarstwo zatrudnia 25,8 tys. pracowników, z czego 17,8 tys. to pracownicy Służby Leśnej. W skład PGL LP wchodzi 429 nadleśnictw, skupionych w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych, kierowanych przez Dyrektora Generalnego LP z pomocą Dyrekcji Generalnej LP. Skład gospodarstwa uzupełnia 15 regionalnych i 7 krajowych jednostek organizacyjnych (zakładów) (DGLP 2024).

Lasy Państwowe prowadzą trwale zrównoważoną gospodarkę leśną zgodnie z przepisami ustawy o lasach z 1991 r. (Ustawa 1991), z uwzględnieniem celów (art. 7) i zasad prowadzenia gospodarki leśnej (art. 8), obejmujących powszechną ochronę lasów, trwałość ich utrzymania, ciągłość i zrównoważone wykorzystanie wszystkich funkcji lasów oraz powiększanie zasobów leśnych. Wiodącą rolę Lasów Państwowych w realizacji wielofunkcyjnej, trwale zrównoważonej gospodarki leśnej w naszym kraju podkreśla „Polityka leśna państwa” z 1997 r. (Ministerstwo 1997).

Realizowany model trwale zrównoważonej gospodarki leśnej nawiązuje do porozumień przyjmowanych przez Polskę na forum międzynarodowym, przede wszystkim w ramach procesu Forest Europe (dawniej: Ministerialne Konferencje Ochrony Lasów w Europie, MCPFE). Ministerialne Konferencje zostały zapoczątkowane pod koniec lat 80. XX w. przez przedstawicieli rządów europejskich, zaniepokojonych wzrastającym stopniem uszkodzeń w lasach i degradacji ekosystemów leśnych, wywołanych nadmierną koncentracją zanieczyszczeń w atmosferze. Wówczas podjęto próbę wspólnego działania na rzecz ochrony lasów Europy, który przerodził się w trwały proces polityczny. Polska uczestniczy aktywnie w tym procesie od samego początku, a ustalenia przyjęte w ramach tej współpracy są implementowane do polskiego prawa i praktyki gospodarczej. Funkcjonowanie Lasów Państwowych oparte jest zatem na solidnym fundamencie, a realizacja celów wielofunkcyjnej, trwale zrównoważonej gospodarki leśnej nie była dotychczas kwestionowana (Ministerstwo 2004).

Prawidłowość realizacji statutowych zadań przez Lasy Państwowe weryfikowana jest przez różne instytucje. Gospodarka leśna prowadzona jest w oparciu o plany urządzenia lasu, sporządzane przez niezależnych wykonawców, głównie Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, na podstawie instrukcji, opracowanych

przez szerokie grono ekspertów i mających naukowe podstawy. Plany zatwierdzone są przez Ministra Klimatu i Środowiska, który jednocześnie sprawuje nadzór nad PGL LP. Należy mieć na uwadze, że poza nadzorem prowadzonym przez Ministra Klimatu i Środowiska, działalność Lasów Państwowych podlega nadzorowi ze strony administracji ochrony środowiska (Generalna Dyrekcja i regionalne dyrekcje ochrony środowiska) w zakresie realizacji ochrony przyrody i zachowania stanu środowiska leśnego. Okresowo jednostki LP organizacyjnie podlegają kontroli ze strony Najwyższej Izby Kontroli.

Potwierdzeniem realizacji zasad wynikających z prawa polskiego oraz porozumień międzynarodowych jest objęcie większości lasów w zarządzie PGL LP certyfikatami przyznanymi przez jednostki certyfikujące. Przeprowadzany okresowo, przez niezależne podmioty, audyt również stanowi formę kontroli zgodności działań podejmowanych przez Lasy Państwowe z przepisami prawa i standardami certyfikacji. Certyfikatami w ramach systemu PEFC objętych jest blisko 7,3 mln ha lasów w Polsce (PEFC 2024), a w ramach systemu FSC – 2,3 mln ha lasów (FSC 2024). Dziesięć lat wcześniej powierzchnia ta wynosiła odpowiednio 7,3 mln ha i 6,9 mln ha (GUS 2020). Zmniejszenie powierzchni certyfikowanej w systemie FSC nie wynika z pogorszenia jakości prowadzonej gospodarki, a jest raczej wynikiem decyzji politycznych, argumentowanych m.in. brakiem należytego zabezpieczenia interesu Skarbu Państwa w dotychczas obowiązujących umowach. Obecnie trwają prace nad wznowieniem certyfikatów FSC przez kilka dyrekcji regionalnych Lasów Państwowych.

Realizację przez Lasy Państwowe zasad trwale zrównoważonej gospodarki leśnej potwierdzają liczby. W ciągu dekad 2013–2023 powierzchnia gruntów w zarządzie PGL LP wzrosła z 7599,7 tys. ha do 7624,2 tys. ha, a powierzchnia lasów z 7285,3 tys. ha do 7338,9 tys. ha. Nastąpił również wzrost zasobów drzewnych na pniu – z 1929,0 mln m³ do 2073,4 mln m³ – oraz przeciętnej zasobności drzewostanów – z 272 m³/ha do 291 m³/ha (uwzględniając grunty zalesione i niezalesione). Pozyskanie drewna w tym okresie zwiększyło się z 36,3 mln m³ do 40,1 mln m³. W ślad za rosnącym pozyskaniem drewna wzrosły również przychody gospodarstwa – z 7283,0 mln zł w 2013 r. do 14 626,5 mln zł, przy czym udział przychodów z tytułu sprzedaży drewna pozostał na zbliżonym poziomie ok. 86% (DGLP 2014, 2024).

Pod koniec 2023 r. na obszarze zarządzanym przez Lasy Państwowe istniało 1305 rezerwatów przyrody, zajmujących powierzchnię 126,0 tys. ha (o 34 rezerwaty i 4,2 tys. ha więcej niż w 2013 r.). Wzrosła również – o blisko 5,5 tys. ha - powierzchnia wyznaczonych 132 obszarów specjalnej ochrony ptaków (do 2223,4 tys. ha), natomiast liczba obszarów specjalnej ochrony siedlisk Natura 2000 zmniejszyła się o 4 obszary i powierzchnię 1,8 tys. ha i obecnie wynosi 721 obszarów o łącznym areale 1658,1 tys. ha. W 2023 r. Lasy Państwowe zawarły ponadto umowy z 22 parkami narodowymi w kraju na łączną kwotę 40,0 mln zł na działania związane z ochroną przyrody na ich obszarze (DGLP 2014, 2024).

Jednostki organizacyjne Lasów Państwowych podejmują wiele działań służących szerokiemu udostępnianiu lasów społeczeństwu oraz upowszechnianiu wiedzy o lesie i gospodarce leśnej. Na terenie zarządzanym przez PGL LP znaj-

duje się 58 ośrodków edukacji leśnej, 235 izb edukacji leśnej, 845 leśnych ścieżek edukacyjnych oraz blisko 5,1 tys. innych obiektów. Z tradycyjnych form edukacji w 2023 r. skorzystało ponad 4,2 mln osób, a środki finansowe przeznaczone na ten cel sięgnęły ponad 36,7 mln zł. Ponadto Lasy Państwowe prowadzą szereg zajęć i udostępniają liczne materiały za pośrednictwem internetu (DGLP 2024).

Lasy Państwowe prowadzą także działania służące udostępnianiu turystycznemu i rekreacyjnemu obszarów leśnych. Na obszarze PGL LP znajduje się 35 ośrodków szkoleniowo-wypoczynkowych, blisko 450 miejsc biwakowania oraz ponad 1,8 tys. miejsc odpoczynku i ponad 4,4 tys. miejsc postoju pojazdów i parkingów leśnych. Na terenie Lasów Państwowych przebiega 4,3 tys. szlaków pieszych, 3,8 tys. tras rowerowych, ponad 630 szlaków konnych i 232 szlaki kajakowe. Od 2021 r. niemal we wszystkich nadleśnictwach w Polsce zostały wyznaczone obszary dające miłośnikom biwaków możliwość legalnego nocowania (DGLP 2024). Obecnie łączna powierzchnia tych obszarów wynosi ok. 600 tys. ha (<https://zanocujwlesie.lasy.gov.pl>).

Od 2022 r. trwają prace nad wyznaczeniem lasów społecznych wokół dzielnic aglomeracji. Na ich obszarze zostaną wdrożone sposoby gospodarowania, ochrony i udostępniania ukierunkowane na zachowanie charakteru ekosystemów leśnych oraz utrzymanie walorów krajobrazowych lasu ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb społecznych. Jest to odpowiedź na liczne postulaty społeczne w zakresie zmian w sposobie prowadzenia gospodarki leśnej w okolicach największych polskich miast.

Nowe wyzwania

U progu kolejnego stulecia działalności przed Lasami Państwowymi stoją jednak ogromne wyzwania, które będą rzutowały na stan polskich lasów oraz skuteczność funkcjonowania i zdolność zachowania dobrej kondycji ekonomicznej gospodarstwa. Wiele z nich ma charakter globalny, a poniżej zostały wymienione najważniejsze z nich (por. Paschalis-Jakubowicz 2010; Adeyeye i in. 2019).

1. Zmiany klimatu

Postępujące ocieplenie klimatu jest obserwowane w skali globalnej od kilkadziesiąt lat. Szeroko prowadzone są badania, mające na celu określenie skali przyszłych zmian i ich konsekwencji. Wyniki wskazują na rosnące prawdopodobieństwo głębokich i nieodwracalnych skutków tych zmian dla ekosystemów leśnych (IPCC 2022), odgrywających z jednej strony ważną rolę w pochłanianiu i magazynowaniu atmosferycznego węgla oraz ograniczania efektu cieplarnianego i łagodzenia zmian klimatu (Nunes i in. 2019; Moreau i in. 2022), z drugiej narażonych na nasilające się na skutek tych zmian niekorzystne zmiany i występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, a także na zmniejszanie się różnorodności biologicznej (Milad i in. 2011; Muys i in. 2022). Do najważniejszych następstw zmian klimatu należy zaliczyć ryzyko pogorszenia stanu środowiska, utraty różnorodności biologicznej oraz świadczeń, funkcji i usług ekosystemów, zapewnia-

jących utrzymanie życia (Kundzewicz 2023). W polskich warunkach zmieniający się klimat prawdopodobnie przyczyni się do nasilenia następujących zjawisk (za Karaczunem 2023):

- wzrostu ryzyka głębokiego stresu wodnego, spowodowanego zmianą rozkładu opadów (prognozowany wzrost ilości opadów w zimie i ich spadek w okresie wegetacyjnym, dłuższe okresy bez opadów w lecie i wzrost ilości opadów gwałtownych i katastrofalnych); wpłynie to bezpośrednio na produktywność ekosystemów leśnych: zmniejszenie przyrostu drzew, zwiększenie udziału drzew zamierających, zmniejszenie produkcji runa leśnego; wzrośnie także podatność drzew na wtórne czynniki chorobotwórcze drzew;
- wzrostu zagrożenia pożarowego lasów w wyniku znacznego przesuszenia runa leśnego (a także wysokich temperatur i zaburzenia dotychczasowego cyklu hydrologicznego);
- powstawania wielkoobszarowych wiatrołomów w wyniku huraganowych wiatrów i trąb powietrznych; w ostatnich latach znacząco wzrosła częstotliwość tego typu zjawisk (obecnie obserwuje się minimum 5-7 trąb powietrznych rocznie); wzrost ilości energii zgromadzonej atmosferze prowadzić będzie do zwiększenia siły i liczby huraganowych wiatrów;
- pojawienia się nowych szkodników i chorób, dotychczas w Polsce nie występujących lub występujących w ilościach nie zagrażających lokalnym ekosystemom; jest to przede wszystkim wynik powstania dogodnych warunków dla ich rozwoju;
- zmiany składu gatunkowego zbiorowisk leśnych Polski, w następstwie przesuwania się zasięgu występowania niektórych gatunków lasotwórczych (Karaczun 2023).

2. Zmiany demograficzne

Do najważniejszych długoterminowych wyzwań stojących przed Polską, innymi państwami UE oraz większością państw rozwiniętych świata należą zmiany demograficzne. Istotnym wyzwaniem w tych państwach jest niska dzietność, skutkująca stopniowym starzeniem się i zmniejszaniem populacji (Uchwała 2022). Według prognoz GUS do 2060 r. nastąpi wyraźne zmniejszenie liczby mieszkańców Polski. W przyjętym scenariuszu głównym przewiduje się spadek do 30,4 mln osób (w alternatywnym scenariuszu pesymistycznym – do 26,7 mln osób, a optymistycznym – do 34,8 mln osób). Będzie postępował proces starzenia się ludności, przejawiający się wzrostem odsetka osób w wieku 65 lat i więcej oraz dużym spadkiem liczby dzieci i młodzieży. Kurczyć będzie się liczba ludności w wieku produkcyjnym (GUS 2023). W odniesieniu do sektora leśnego oznaczać to będzie istotne zmiany na rynku pracy, ale także zmianę struktury zapotrzebowania na produkty i usługi leśne.

3. Rozwój miast i wyludnianie się obszarów wiejskich

Obok ubytku ludności trwa proces wyludniania się obszarów wiejskich i rozwoju obszarów zurbanizowanych. Jak zauważają Wójcik i Wesołowska (2024), wyludnianie się wsi jest efektem zmniejszającego się przyrostu naturalnego

i odpływu migracyjnego. Procesy te są zróżnicowane regionalnie – depopulacja w większym stopniu dotyka wschodnią i środkową część kraju oraz tereny o niekorzystnych warunkach gospodarowania. Według prognoz GUS do 2060 r. spadek liczby ludności dotyczyć będzie ponad 93% powiatów. Przewiduje się, że przyrost liczby ludności nastąpi jedynie w powiatach sąsiadujących z największymi miastami – przede wszystkim: Warszawą, Krakowem, Poznaniem, Trójmiastem, Wrocławiem, Toruniem i Bydgoszczą (GUS 2023). Postępująca urbanizacja wpływa na zmianę społecznego postrzegania lasów i sposobów ich zagospodarowania. Powoduje konieczność odstąpienia od tradycyjnie stosowanych metod zagospodarowania lasu na rzecz podejścia w możliwie jak najszerszym stopniu uwzględniających społeczne potrzeby odnośnie do funkcji ekosystemów leśnych w miastach i wokół nich (wspomniane wcześniej lasy społeczne).

Należy zauważyć, że w ślad za rozwojem aglomeracji miejskich następuje rozwój budownictwa, a zatem również wzrost popytu na surowiec drzewny; z drugiej strony wyludnianie się obszarów wiejskich prowadzi do zmniejszenia podaży pracy w regionach, w których prowadzona jest gospodarka leśna zapewniająca podaż drewna, co może pociągać poważne implikacje dla zachowania równowagi na rynku surowca drzewnego (UNECE/FAO 2021).

4. Rozwój technologiczny

W wielu sektorach rozwój technologiczny jest obecnie dominującą siłą napędową gospodarki w skali globalnej. W przypadku sektora leśnego innowacje technologiczne mają największy wpływ na zmianę sposobów inwentaryzacji zasobów leśnych i oceny stanu lasów (technologie zdalne, w tym satelitarne), a także rozwój baz danych i technik komunikacji, mogących wspierać funkcjonowanie łańcuchów dostaw oraz handel elektroniczny. Rozwój technologii informatycznych sprzyja m.in. obniżaniu kosztów produkcji i transportu. Zastosowanie nowoczesnych technologii w przemyśle przetwórczym drewna pozwala na opracowywanie innowacyjnych produktów na bazie drewna, a zastosowanie inżynierii genetycznej może mieć zastosowanie w procesie selekcji nowych odmian drzew, mających zastosowanie w uprawach plantacyjnych (UNECE/FAO 2021).

5. Inicjatywy polityczne i legislacyjne Unii Europejskiej

Istotnym wyzwaniem stojącym przed polskim sektorem leśnym i Lasami Państwowymi jest sprostanie wymaganiom wynikającym z podejmowanych przez instytucje Unii Europejskiej, w ostatnich latach, inicjatyw politycznych i legislacyjnych. W odpowiedzi na globalne wyzwania środowiskowe w 2019 r. Komisja Europejska przyjęła Europejski Zielony Ład (EZŁ), będący nową strategią na rzecz wzrostu. Jego ideą jest przekształcenie Unii Europejskiej w społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, oszczędnej, w odniesieniu do zasobów i konkurencyjnej, gospodarce. Jako jeden z celów przyjęto osiągnięcie w 2050 r. zerowego poziomu emisji gazów cieplarnianych netto, a także ochronę, zachowanie i poprawę kapitału naturalnego UE oraz ochronę zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem (Komisja Europejska 2019). Najistotniejsze wyzwania dla Lasów Państwowych, wynikające z realizacji

założeń EZŁ, dotyczą:

- realizacji zapisów rozporządzenia dotyczącego inwentaryzacji jednostek emisji i pochłaniania CO₂ w sektorze użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (ang. Land use, land use change and forestry, LULUCF); oczekiwany wkład pochłaniania netto w osiąganie unijnego celu klimatycznego w całej Unii Europejskiej na rok 2030 wynosi 310 mln ton CO₂eq (ekwiwalent CO₂); cel dla Polski wynosi 38,1 mln ton CO₂eq netto (Rozporządzenie 2023a), jednak obecnie średnio polskie lasy pochłaniają 21 mln ton CO₂eq rocznie; osiągnięcie przyjętego celu jest raczej nierealne i nie dotyczy jedynie Polski, ale wszystkich krajów europejskich;
- propozycji objęcia 30% powierzchni lądowej UE, w tym lasów, ochroną (z czego 10% ochroną ścisłą), a także obligatoryjne objęcie ochroną wszystkich lasów pierwotnych i starodrzewów; zapis wynika z Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 (Komisja Europejska 2020) oraz Nowej strategii leśnej UE 2030 (Komisja Europejska 2021) i może skutkować znaczącym ograniczeniem możliwości prowadzenia gospodarki leśnej i pozyskiwania drewna na znacznych obszarach lasów;
- dostosowania do wymogów określonych w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie udostępniania na rynku unijnym i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wylesianiem i degradacją lasów z 2023 r. (tzw. EUDR) (Rozporządzenie 2023b).
- regulacji wprowadzonych przez rozporządzenie o odnawialnych źródłach energii (Dyrektywa 2023);
- regulacji wynikających z nowej dyrektywy o odtwarzaniu zasobów przyrodniczych (Nature Restoration Law), przyjętej oficjalnie przez Radę ds. Środowiska w dniu 17 czerwca 2024 r.

Ponadto trwają wciąż negocjacje i intensywne prace nad przyjęciem innych regulacji mogących mieć znaczący wpływ na prowadzenie gospodarki leśnej, w tym: certyfikacji pochłaniania CO₂, rozporządzenia w sprawie monitoringu lasów, rewizji rozporządzenia w sprawie leśnego materiału rozmnożeniowego czy dyrektywy glebowej.

6. Rozwój świadomości i potrzeba szerszej partycypacji społecznej

Model leśnictwa, w którym decyzje dotyczące zagospodarowania ekosystemów leśnych podejmowane są przede wszystkim przez leśników powoli się wyczerpuje. Rosnąca świadomość społeczna odnośnie do spraw środowiska naturalnego i rozwój społeczeństwa obywatelskiego sprawia, że trudno wyobrazić sobie dalsze zarządzanie wspólnymi zasobami leśnymi bez udziału strony społecznej. Istnieje zatem pilna potrzeba otwarcia się środowiska leśnego na aktywne współuczestnictwo w procesie zarządzania lasami, przede wszystkim na etapie tworzenia i zatwierdzania planów urządzenia lasu. Pozwoli to na szersze wysłuchanie potrzeb społeczeństwa w tym zakresie i uwzględnienie merytorycznie zasadnych propozycji, co umożliwi ograniczenie konfliktów wynikających z odmiennych oczekiwań różnych grup interesariuszy. Jednocześnie należy mieć na względzie fakt, że włączenie do procesu decydowania o zasobach leśnych osób bez odpowiedniego

przygotowania merytorycznego i bez znajomości zasad prowadzenia gospodarki leśnej, samo w sobie, może być zarzewiem konfliktów i może znacząco wydłużyć proces opracowania dokumentacji urzędzeniowej, wymaga zatem wcześniejszego wypracowania oraz wdrożenia jasnych zasad współpracy leśników ze społeczeństwem.

7. Współczesna komunikacja

Faktem, którego nie można pominąć mówiąc o wyzwaniach dla gospodarowania zasobami leśnymi, jest rozwój nowych sposobów komunikacji i błyskawiczne rozprzestrzenianie się informacji. Rozwój technologii komunikacyjnych przeobraża świat, w którym funkcjonujemy jako społeczeństwo. Przekazy medialne nie tylko opisują rzeczywistość, ale również ją kreują i istotnie wpływają na nasz sposób jej postrzegania. Obecnie każdy właściciel smartfona może być dziennikarzem. Zalewają nas informacje, fakenewsy, mutacje materiałów (tworzone coraz częściej z wykorzystaniem sztucznej inteligencji), żyjemy w bańkach informacyjnych. Emocje górują nad faktami. W takiej rzeczywistości komunikacyjnej coraz trudniej jest przebić się z rzetelną informacją, twardymi danymi, rzeczowym uzasadnieniem.

Nakłada się na to coraz powszechniej objawiająca się infantylizacja i trywializacja poważnych zagadnień, obserwowane w różnych obszarach życia. W publicznych dyskusjach na poważne tematy, wymagające gruntownej wiedzy eksperckiej, wypowiadają się często osoby przypadkowe, uznające się za specjalistów lub autorytety. Społeczeństwo bardzo często czerpie płytką wiedzę bezpośrednio z Internetu, bez jej weryfikacji i pogłębienia.

Przejawem tych procesów jest dezinformacja rozsiewana podczas epidemii COVID-19. Racjonalne działania i zalecenia specjalistów ginęły w zgiełku stworzonym przez ruchy antyszczepionkowe, przeciwników maseczek i denialistów pandemicznych. Z podobnym podejściem leśnicy spotykają się od dłuższego czasu, gdy w warunkach wyjątkowej wrażliwości i podatności ekosystemów leśnych na zagrożenia postuluje się odstąpienie od stosowania środków ochrony lasu, cięcie sanitarnych czy redukcji nadmiernej liczebności populacji zwierzyny. Przed leśnikami stoi bardzo poważne zadanie dotarcia do środowisk, których świadomość kreowana jest za pomocą bodźców wizualnych czy tekstowych uproszczonych powodujących, że komunikaty bardzo często wywołują ukierunkowane reakcje na otoczenie. Wykorzystać w tym celu należy pełne dostępne instrumentarium.

8. Wyzwania gospodarcze

Zmiany środowiskowe oraz przemiany społeczno-gospodarcze i instytucjonalno-prawne sprawiają, że przed Lasami Państwowymi stoją istotne wyzwania gospodarcze. Do najistotniejszych można zaliczyć:

- spadek ilości dostępnego do pozyskania drewna (prognozy Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej),
- zapewnienie stabilności dostaw drewna dla przemysłu,
- odpowiedź na wyzwania związane z globalizacją, otwartymi rynkami, coraz bardziej złożonymi łańcuchami technologicznymi i dostaw, roz-

- wojem e-commerce,
- wdrażanie koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, rozszerzanie recyklingu produktów z drewna,
- wypracowanie zasad i rozwijanie współpracy z energetyką odnawialną (lokowanie infrastruktury energetycznej, siłownie wiatrowe, fotowoltaika, wodór, gazowe linie przesyłowe – a w następstwie wzrost zainteresowania gruntami w zarządzie PGLLP),
- zapewnienie podaży drewna energetycznego.

Kryzys szansą na rozwój?

Choć obchodzony w tym roku jubileusz 100-lecia istnienia Lasów Państwowych jest doniosłym świętem, towarzyszą mu okoliczności, które nie pozwalają nam w pełni się nim cieszyć. W ostatnich latach Lasy Państwowe zostały uwikłane w realizację partykularnych interesów partyjnych, dochodziło do szeregu nieprawidłowości i niejasności w rozdysponowaniu środków funduszu leśnego, kolejne afery podkopywały zaufanie do środowiska leśników. Według badań PBS poziom zaufania do Lasów Państwowych spadł z 84% w 2019 r. do 54% cztery lata później (Stępińska 2024). Leśnicy stali się celem medialnej nagonki, hejtu, kpin i krytyki. Nie bez przyczyny po raz pierwszy w swojej stuletniej historii Lasy Państwowe i propozycje ich uzdrowienia znalazły się w programach wyborczych wszystkich liczących się partii politycznych ubiegających się o miejsca w Sejmie i Senacie w październiku 2023 r.

Lasy Państwowe potrzebują zmian. Transformacji wymaga cała branża leśna. Program najważniejszych zadań dla leśnictwa opisany został w umowie koalicyjnej z listopada 2023 r. (Umowa 2023). Zgodnie z punktem 9. tego porozumienia 20% najcenniejszych obszarów leśnych ma zostać wyłączonych z pozyskania drewna, ograniczeniu ma ulec eksport nieprzetworzonego drewna, tak aby surowiec drzewny mógł służyć przede wszystkim polskim przedsiębiorcom. Ma zostać wprowadzony zakaz spalania drewna w energetyce zawodowej. Zostanie ustanowiony społeczny nadzór nad lasami oraz wdrożony program odnowy bagien i torfowisk. W porozumieniu z lokalnymi społecznościami powiększona będzie powierzchnia parków narodowych.

Realizacja tych zadań wymaga poważnej dyskusji w szerokim gronie interesariuszy. Rozmowy powinny służyć doprecyzowaniu wymienionych w umowie koalicyjnej kwestii, ustalenia zakresu i sposobu realizacji oraz uwzględnienia interesów różnych stron. Każda decyzja dotycząca lasów pociąga bowiem za sobą szereg następstw przyrodniczych, społecznych i gospodarczych. Środowisko leśników nie kwestionuje samej potrzeby objęcia ochroną większych obszarów ekosystemów leśnych, nie może to jednak być realizowane w oderwaniu od potrzeb społecznych (w tym społeczności lokalnych) oraz od uwarunkowań gospodarczych. Być może transformacja branży leśnej wymagać będzie również objęcia grup utrzymujących się z użytkowania zasobów leśnych różnego rodzaju programami osłonowymi.

Poczucie sprawiedliwości wymaga, by winni nieprawidłowości w Lasach Państwowych, w ostatnich latach, zostali pociągnięci do odpowiedzialności. Obecnie realizowane są audyty, przede wszystkim dotyczące spółek kapitałowych i inwestycji infrastrukturalnych. Od ich wyniku zależeć będą dalsze kroki.

Zmiany w Lasach Państwowych nie dotyczą jednak samej instytucji. W Polsce potrzebna jest strategia dotycząca lasów, jako zasobu przyrodniczego, niezwykle ważnego dla funkcjonowania społeczeństwa i całej gospodarki. Potrzebne jest określenie wizji lasów oraz celów i zadań gospodarki leśnej na kolejne dekady, tak aby mogła ona w jak najlepszym stopniu odpowiadać na wyzwania środowiskowe oraz potrzeby społeczne i gospodarcze. Wypracowanie strategii musi odbywać się w szerokim gronie różnych grup interesariuszy: leśników, organizacji społecznych, branży drzewnej, sektora usług leśnych, przedstawicieli nauki, szkolnictwa i wielu innych.

Kolejnym krokiem jest gruntowna nowelizacja ustawy o lasach z 1991 r. Ustawa, przygotowana w zupełnie innym ustroju państwa polskiego, na początku lat 90. XX w., nie przystaje do obecnej sytuacji. Pilnym zadaniem jest dostosowanie jej do podstaw ustrojowych współczesnego państwa polskiego. Po opracowaniu strategii dla lasów i wprowadzeniu zmian w ustawie o lasach można będzie skoncentrować się na opracowaniu nowej strategii rozwoju Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe.

Kryzys instytucjonalny, który dotyka Lasy Państwowe, może być szansą na nowe otwarcie i rozwój. W dużej mierze od nas, leśników, zależy, jak sobie z nim poradzimy. Po naszej stronie są bardzo silne atuty: Lasy Państwowe odgrywają wiodącą rolę w zielonej transformacji w Polsce, dysponują potężnym kapitałem – profesjonalnymi, wykształconymi kadrami, działają w oparciu o jednolite standardy zarządzania na jednej czwartej powierzchni kraju, mają bogate doświadczenie we współpracy lokalnej i od dekad wnoszą duży wkład w rozwój obszarów wiejskich. Odpowiedzialność za polskie lasy ponosimy od 100 lat. Dzięki tej odpowiedzialności, pracy i zaangażowaniu kilku pokoleń leśników dziś możemy cieszyć się zasobami i jednymi z najcenniejszych ekosystemów leśnych w Europie. I życzymy sobie, by za kolejne 100 lat nasi następcy mogli z satysfakcją i uznaniem spojrzeć na dokonania poprzednich pokoleń leśników. Niech przyświeca nam motto leśników gdańskich: *In manibus nostris silvae semper virides* [Wiecznie zielone lasy w naszych rękach].

Literatura

Adeyeye Y., Ye J., Sra S., Adam L. 2019. Main Findings and Trends of Globalization. [W:] Farcy C., Martinez de Arano I., E. Rojas-Briales (ed.). *Forestry in the Midst of Global Ganges*. Taylor & Francis, Boca Raton, London, New York: 291–306. ISBN 978-1-138-19708-4.

Broda J. 1993. Program gospodarczy Adama Loreta w lasach państwowych i przebieg jego realizacji. *Sylwan*, 137(6): 37–44.

Broda J. 2006. Rozwój organizacyjny i ustawodawstwo dotyczące lasów pań-

stwowych. [W:] Wiśniewski J. (red.), *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924-2004. Tom 1. Okres międzywojenny*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 79–112.

DGLP 2014. *Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za 2013 rok*. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.

DGLP 2024. *Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za 2023 rok*. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.

Dyrektywa 2023. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652. Dz.U. UE, L z 31.10.2023.

Eustafor 2016. *Managing state forests in Europe*. European State Forest Association, Brussels.

FSC 2024. Informacja na stronie FSC Polska. Dostęp w dniu 10 czerwca 2024 r.: <https://pl.fsc.org/pl-pl/certyfikacja-gospodarki-lesnej-fm/certyfikacja-fm-w-pol-sce>.

GUS 2020. *Rocznik statystyczny leśnictwa 2020*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

GUS 2023. *Prognoza ludności na lata 2023-2060*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

IPCC 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.

Karaczun Z.M. 2023. *Polskie lasy wobec skutków zmiany klimatu. Obawy i oczekiwania społeczne*. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa, XII Sesja. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 485–496.

Komisja Europejska 2019. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. Europejski Zielony Ład. COM(2019) 640 final.

Komisja Europejska 2020. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. COM(2020) 380 final.

Komisja Europejska 2021. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. Nowa strategia leśna UE 2030. COM(2021) 572 final.

Kundzewicz Z. 2023. *Zmiana klimatu – mit czy rzeczywistość?* [W:] Skrzeczek I. Sikora K. (red.), *Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne*. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa, XII Sesja. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 57–77.

Milad M., Schaich H., Bürgi M., Konold W. 2011. *Climate change and nature conservation in Central European forests: A review of consequences, concepts and challenge*. *Forest Ecology and Management*, 261(4): 829-843. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.10.038>.

Ministerstwo 1997. Polityka leśna państwa. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.

Ministerstwo 2004. Deklaracje i rezolucje Ministerialnych Konferencji na temat Ochrony Lasów w Europie. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Moreau L., Thiffault E., Cyr D., Boulanger Y., Beaugerard R. 2022. How can the forest sector mitigate climate change in a changing climate? Case studies of boreal and northern temperate forests in eastern Canada. *Forest Ecosystems*, 9, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100026>.

Muys B., Angelstam P., Bauhus J., Bouriaud L., Jactel H., Kraigher H., Müller J., Pettorelli N., Pötzelsberger E., Primmer E., Svoboda M., Thorsen B.J., Van Meerbeek K. 2022. Forest Biodiversity in Europe. From Science to Policy 13. European Forest Institute, Joensuu. ISBN 978-952-7426-21-0 (PDF). <https://doi.org/10.36333/fs13>.

Nunes L.J.R., Meireles C.I.R., Pinto Gomes C.J., Almeida Ribeiro N.M.C. 2019. Forest Management and Climate Change Mitigation: A Review on Carbon Cycle Flow Models for the Sustainability of Resources. *Sustainability*, 11: 5276–5276. <https://doi.org/10.3390/su11195276>.

Paschalis-Jakubowicz P. 2010. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. I. Założenia metodyczne. *Sylvan*, 154(1): 3–14.

PEFC 2024. PEFC Global Statistics, March 2024. Dostęp w dniu 10 czerwca 2024 r.: <https://cdn.pefc.org/pefc.org/media/2024-05/b2eca6ce-ca07-4ff9-b6f5-f3d55932e7a8/dd7890ca-1a26-519c-ba1d-7c590cf26402.pdf>

Rozporządzenie 1924a. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 28 czerwca 1924 r. o statucie przedsiębiorstwa „Polskie Lasy Państwowe”. *Dz. U. z 1924 r. Nr 56 poz. 570*.

Rozporządzenie, 1924b. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 30 grudnia 1924 r. o organizacji administracji lasów państwowych. *Dz. U. z 1924 r. Nr 119 poz. 1079*.

Rozporządzenie 2023a. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/839 z dnia 19 kwietnia 2023 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2018/841 w odniesieniu do zakresu stosowania, uproszczenia przepisów dotyczących sprawozdawczości i zgodności oraz określenia celów państw członkowskich na 2030 r., a także zmiany rozporządzenia (UE) 2018/1999 w odniesieniu do poprawy monitorowania, sprawozdawczości, śledzenia postępów i przeglądu. *Dz.U. UE, L 107/1, 21.4.2023*.

Rozporządzenie 2023b. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1115 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie udostępniania na rynku unijnym i wywozu z Unii niektórych towarów i produktów związanych z wylesianiem i degradacją lasów oraz uchylenia rozporządzenia (UE) nr 995/2010. *Dz.U. UE, L 150/206, 9.6.2023*.

Stępińska M. 2024. Dawno nie było tak źle. *Głos Lasu* 6: 16–18.

Uchwała 2022. Strategia Demograficzna 2040. Załącznik do uchwały nr 224 Rady Ministrów z dnia 15 listopada 2022 r. *M.P. poz. 1196*.

Umowa 2023. Umowa koalicyjna Koalicyjnego Komitetu Wyborczego Koalicja

Obywatelska, Koalicyjnego Komitetu Wyborczego Trzecia Droga, Komitetu Wyborczego Nowa Lewica z dnia 10 listopada 2023. Dostęp w dniu 20 marca 2024 r.: <https://platforma.org/upload/document/203/attachments/433/UmowaKoalicyjna.pdf>

UNECE/FAO 2021. Forest Sector Outlook Study 2020-2040. United Nations and the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva.

Ustawa 1991. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r. poz. 530.

Wójcik M., Wesołowska M. 2024. Depopulacja obszarów wiejskich w skali lokalnej. Przypadek województwa lubelskiego. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 69: 133–146. <https://doi.org/10.14746/rrpr.2024.69.09>.

Stanisław Drozdowski¹, Krzysztof Rostek²

¹ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
stanislaw_drozdowski@sggw.edu.pl

² Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
krzysztof.rostek@lasy.gov.pl

Ewolucja hodowli lasu w oparciu o badania naukowe

Wraz z powstaniem planowego leśnictwa datuje się początek rozwoju hodowli lasu jako praktycznej nauki, którą dzisiaj definiuje się pod względem gospodarczym jako „wszelkie prace z zakresu nasiennictwa i szkółkarstwa leśnego, odnowień na gruntach leśnych przejściowo pozbawionych drzewostanów, zalesień na gruntach nieleśnych, dolesień luk i przerzedzeń powstałych w drzewostanach, poprawek i uzupełnień, pielęgnowania siedlisk i drzewostanów oraz melioracji leśnych” (GUS 2023). W ujęciu naukowym, hodowla lasu to umiejętność stosowania technik opartych na naukach biologicznych w celu kontrolowania naturalnego rozwoju lasów; nadzorowania ich ewolucji w pożądanym kierunku, we właściwym czasie i w racjonalny sposób, a w końcu – zachowania ich naturalnych mocy produkcyjnych (Leibundgut 1987 za Jaworski 2011). Hodowla lasu to przykład ekologii stosowanej, która jak każda nauka stosowana ewoluowała wraz z ze zmieniającymi się uwarunkowaniami gospodarki leśnej w środowisku fizycznym, gospodarczym i społecznym. W zależności od wymienionych uwarunkowań hodowla lasu dąży do zaspokojenia różnorodnych potrzeb społeczeństwa, które często są sprzeczne i wykluczają się nawzajem. Co więcej, cele hodowli lasu zmieniają się w czasie, bo zmieniają się społeczeństwa, zwykle dzieje się to szybciej, niż następują po sobie generacje drzew, a leśnik gospodaruje w lasach, które zostały stworzone przez innych, w zupełnie odmiennych warunkach socjalnych, kulturowych i gospodarczych, często w innych zamiarach (Jaworski 2011).

Początki planowej gospodarki leśnej w Europie sięgają XVIII wieku, gdy powstała świadomość potrzeby planowania i prowadzenia racjonalnej gospodarki w oparciu o zasadę trwałości lasu (Carlovitz 1713 za Zuercherem 1965), której wyznacznikami ówczesnie były: trwałość, ciągłość i równomierność użytkowania. Potrzeba prowadzenia planowej gospodarki leśnej wynikała z dynamicznego rozwoju przemysłu i handlu, które spowodowały ogromny wzrost zapotrzebowania na drewno. Zasada trwałości lasu stanowiła wówczas formę ochrony lasów przed ich nadmierną eksploatacją. Wcześniej lasy stanowiły źródło drewna i innych dóbr, które były pozyskiwane przebiegowo, czasami w oparciu o szczególne wytyczne dotyczące, np. minimalnej wielkości piersnicy drzewa właściwej dla określonego przeznaczenia (budowy okrętów, więźb dachowych, itp.) (Buongiorno 1996). Znaczny udział lasów liściastych w tym okresie stanowiły lasy odroślowe, będące źródłem drewna małowymiarowego, pozyskiwanego dla celów opałowych. Od połowy XIX wieku, w trakcie rewolucji przemysłowej, znacząco wzrosło zapo-

trzebowanie na drewno wielkowymiarowe, głównie iglaste sosnowe i świerkowe, co przyczyniło się do zastępowania mieszanych drzewostanów lub lasów odroślowych przez jednowiekowe drzewostany iglaste (Thomasius 1997). Wzorce w zagospodarowaniu lasu czerpano z rolnictwa, szukano takich rozwiązań, które miały doprowadzić do zwiększenia przyrostu drzewostanów i zaspokojenia wymogów społecznych i gospodarczych na surowiec drzewny. Bardzo ważnym wydarzeniem w historii rozwoju leśnictwa, w tym okresie w Europie, było stworzenie modelu lasu normalnego opracowanego w 1826 roku przez Hundeshagena (Zuercher 1965). Z modelem tym wiązały się poglądy określające potrzebę intensyfikacji produkcji oraz uzyskania określonej struktury lasu, która miała zapewniać trwałość jego użytkowania (Kurt 1993). Wprowadzono także zasady porządku przestrzennego i czasowego, co istotnie przyczyniło się do ukształtowania tekstury lasu, składającej się rozdzielonych przestrzennie jednowiekowych i najczęściej jednogatunkowych drzewostanów. W tym celu wykorzystywano zrębowe zagospodarowanie lasu, które powstało jako reakcja na bardzo niekorzystny stan lasów, spowodowany rozległym eksploataowaniem naturalnych ekosystemów leśnych w wyniku dynamicznego rozwoju społeczeństwa. Takie zagospodarowanie lasu przyniosło ówczesnie liczne pozytywne efekty obejmujące przede wszystkim zapewnienie wystarczających ilości wysokiej jakości drewna, tym samym zapobiegając kryzysowi niedoboru coraz bardziej poszukiwanego surowca, a także zatrzymanie wylesiania oraz wzrost zasobności drzewostanów (Remeš i Kozel 2006). Podstawą planowania czynności hodowlanych w tym sposobie zagospodarowania była faza rozwojowa drzewostanu, której przypisywano określone zabiegi hodowlane (czyszczenia, trzebieże). Struktura przestrzenna wzajemnego położenia poszczególnych faz rozwojowych drzewostanu (tekstura lasu) była wówczas nowoczesną i racjonalną metodą planowania urzędzeniowego. W tym czasie doskonalono zrębowy sposób zagospodarowania lasu przez wykorzystanie badań naukowych dotyczących nasiennictwa, selekcji, szkółkarstwa leśnego oraz nauk o produktywności lasu. W odnawianiu lasu zaczęto zwracać uwagę na dobór gatunków do cech siedliska, a odnowiony las, wraz ze wzrostem drzew, podlegał pielęgnacji metodami opracowanymi dla poszczególnych faz rozwojowych drzewostanu. Taki sposób zagospodarowania ciągle funkcjonuje i pozostawałby ekonomicznie efektywny, gdyby nie został zaburzony przez katastrofy naturalne. Zubożałe gleby leśne z niestabilnymi drzewostanami, głównie monokulturami, narażone na różne katastrofy, były głównymi czynnikami wpływającymi na poszukiwanie alternatywy dla tego sposobu zagospodarowania lasu. Załamanie odporności i stabilności lasów zagospodarowywanych na wzorcach rolniczych nastąpiło w latach osiemdziesiątych XX wieku, po wielu latach susz, szkód od wiatru, gradacji owadów, występowania epifitów, w warunkach przemysłowych zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby, co w konsekwencji doprowadziło do zamierania lasów. Zjawisko to spowodowało zwrot ówczesnej gospodarki leśnej w kierunku jej ekologizacji (Zarządzenie nr 11 DGLP 1995 r. i 11a z 1999 r.).

Równocześnie z rozwojem gospodarki leśnej, opartej na wzorcach rolniczych, rozwijało się leśnictwo wykorzystujące naturalne wzorce rozwoju lasu. Gospodarka leśna bliska naturze powstała, jako alternatywa dla gospodarki opartej na

rębniach zupełnych, w wyniku których powstawały jednowiekowe monokultury gatunków iglastych (O'Hara 2016). Nadmierne schematyzowanie i upraszczanie budowy lasu w wyniku stosowania gospodarki leśnej opartej na teorii lasu normalnego spowodowało, że wielu leśników zaczęło poszukiwać innych modeli zagospodarowania lasu, tj. odejście od modelu klas wieku z drzewostanami jednowiekowymi i przekształcaniu ich na lasy o budowie różnowiekowej i różnogatunkowej. Najbardziej znanym leśnikiem postulującym konieczność zmian sposobu zagospodarowania lasu był Karl Gayer (1880, 1886), który ogłosił potrzebę „powrotu do natury”, formułując w tym duchu zasady zorientowanego biologicznie zagospodarowania lasu, wykorzystaniu naturalnych procesów w odnawianiu lasu w wyniku stosowania cięć odnowieniowych na małej powierzchni, kształtowaniu wielogeneracyjnych i zróżnicowanych wiekowo drzewostanów dostosowanych gatunkowo do siedliska. Jego koncepcja spotkała się z pozytywnym odzewem wśród wielu europejskich leśników. Twórcom leśnictwa bliskiego naturze zawdzięczamy rozwój rębni złożonych, w których promowano odnowienie naturalne powstające w formie grup i kęp w lukach i miejscach przerzedzonych w drzewostanie, naśladując w ten sposób odnawianie lasów pierwotnych. Również bazując na obserwacji lasów o dużym stopniu naturalności zaczęto stosować płatowe formy mieszania (grupy, kępy), które ograniczały schematyzację lasu. Naśladując procesy naturalne rozpoczynano prace odnowieniowe od już istniejących płatów nalotów i podrostów, określając je mianem ładu naturalnego. Te obserwacje dały podwaliny pod rozwój rębni stopniowych (Chodzicki 1960) oraz przyczyniły się do rozwoju ekologii lasu badającej prawidłowości, według których las powstaje, rozwija się, zmienia się w czasie i przestrzeni, czyli dynamikę rozwojową ekosystemów leśnych.

W ślad za Gayerem powstawały kolejne koncepcje prowadzenia gospodarki leśnej opartej na prawach natury, takie jak koncepcja lasu trwałego (Dauerwald) opracowana przez Alfreda Möllera (1922). Koncepcja ta wywołała bardzo silny impuls do odejścia od praktyki gospodarki zrębowej i przejścia do lasu trwałego, określanego mianem jednego organizmu posiadającego własne zasady życia i tendencje rozwojowe. Koncepcje Möllera, określano również mianem „gospodarka leśna podążająca za naturą” lub „naturalna gospodarka leśna”. Gospodarowanie zgodne z definicją lasu trwałego, polegało na dążeniu do równowagi między zdolnością produkcyjną siedliska a drzewostanem z założeniem, że młode pokolenie powinno powstawać pod okapem drzewostanu matecznego. W tej sytuacji następna generacja lasu powstawała pod osłoną poprzedniej, w odróżnieniu od rębni zupełnych, gdzie następna generacja powstawała na otwartej powierzchni po wykonaniu zrębu zupełnego. Prowadząc las trwały nie zwracano szczególnej uwagi na okres odnowienia. Początkowo Möller sugerował, że tylko las przerębowy odpowiada idei lasu trwałego, ale w późniejszym okresie stwierdził, że wszystkie sposoby zagospodarowania, które nie posługują się zrębami zupełnymi tworzą las trwały, a struktura przerębowa jest tylko jedną z jego form.

Najbardziej wyszukaną koncepcją prowadzenia lasu zbliżonego do natury była idea lasu przerębowego, która odegrała znaczącą rolę w rozwoju leśnictwa. Zainteresowanie tym sposobem zagospodarowania, który opierał się na możliwości ciąg-

głego odnawiania, utrzymania stanu równowagi pomiędzy procesami odnowienia, wzrostu i ubywania drzew oraz możliwości stałej podaży drewna wielkowskalarowego wzrastało stale począwszy od XIX wieku. Obecnie w dynamicznie zmieniających się uwarunkowaniach przyrodniczych i społecznych wzrasta również znaczenie gospodarcze rębni przerębowych (ciągłych). Lasy przerębowe są uważane za względnie bardziej odporne zarówno na zaburzenia abiotyczne (drzewa o nisko osadzonym środku ciężkości, zbieżyste, z długą koroną, silnie ukorzenione) jak i biotyczne (występowanie drzew z różnych faz rozwojowych w bliskim sąsiedztwie), niż lasy jednopiętrowe (Drozdowski 2022). Lasy o budowie przerębowej, w sposób ciągły, pełnią zarówno funkcje ochronne jak i gospodarcze, a ponadto zachowując trwałość krajobrazu leśnego, sprzyjają realizacji funkcji społecznej, szczególnie w otulinach dużych ośrodków miejskich i na terenach atrakcyjnych pod względem rekreacyjnym. Las przerębowy stał się modelem i celem dla wielu leśników w przeszłości jak również w najnowszej historii leśnictwa.

Po drugiej wojnie światowej ponownie odżyła idea lasu trwałego, nazwana ideą lasu gospodarczego opartego na podstawach przyrodniczych. Celem hodowlanym w lesie trwałym było kształtowanie zapasu i hodowanie drzew najlepszych jakościowo, które miały zapewnić największą wartość drewna. Do najważniejszych zadań należała opieka nad drzewami dojrzałymi do użytkowania oraz nad młodym pokoleniem. Czynności w tym zakresie sprowadzały się do pielęgnowania zapasu oraz poprawy warunków siedliskowych przez pielęgnowanie gleby i kształtowanie odpowiednich warunków klimatycznych wnętrza lasu. W 1948 r. w Polsce w zdewastowanych lasach o obniżonej zasobności i jakości drzew, które były wynikiem działań wojennych i szabrowniczej gospodarki okupantów, wprowadzono do praktyki leśnej siedliskowo-bezrębową metodę zagospodarowania lasu. Celem wprowadzanej metody było osiągnięcie i zachowanie największego przyrostu masy drzewostanu z jednostki powierzchni w lesie bez stosowania zrębów zupełnych. Zakładano, że cel ten można osiągnąć poprzez: utrzymanie sprawności siedliska na najwyższym poziomie, nadanie drzewostanom odpowiedniego składu i struktury oraz przez wykonanie we właściwym czasie zabiegów pielęgnacyjnych. Przyjęto zasadę, że użytkowanie, pielęgnowanie i odnowienie są czynnościami organicznie zespolonymi i prowadzonymi w nieprzerwanej ciągłości. Metoda ta umożliwiała równoczesne użytkowanie lasu i jego samosiewne odnawianie, pozwalała na utrzymanie różnowiekowej wielogatunkowej struktury, a więc na zachowanie w lesie zagospodarowanym walorów zbliżonych do lasu pierwotnego, rządzącego się prawami natury. Celem metody było również przebudowanie litych drzewostanów powstałych w sposób zrębowy na mieszane i różnowiekowe, gdzie skład gatunkowy drzewostanu powinien być udoskonalonym składem lasu naturalnego dla danego siedliska (Zabielski 1976). Jednakże w wyniku dużego zapotrzebowania na surowiec drzewny, konieczny do odbudowy kraju po zniszczeniach wojennych, odstąpiono po kilku latach od stosowania tej metody. Pojawiło się także wiele głosów krytycznych dotyczących stosowania tej metody. Zajaczkowski (2003) opisując „bezzrębówkę” stwierdził, że rzeczywistość będąca następstwem kilkuletniego stosowania tej metody dalece odbiegała od założonych efektów. „Bezzrębówka” dezaktualizowała wcześniej opracowane plany

gospodarcze, zakłócała ład przestrzenny i czasowy w lasach, prowadząc ponadto do klęsk od wiatrów i powstawania pozbawionych odnowienia, zachwaszczonych powierzchni, wymagających ponownego kosztownego ich zagospodarowania. Ukierunkowanie gospodarki leśnej na odnowienie naturalne zahamowało rozwój produkcji szkółkarskiej i doprowadziło do znacznych zaległości w regeneracji lasu (Zajączkowski 2003).

Pomimo szczytnych założeń ideowych gospodarki opartej na prawach natury, można zauważyć, że nie wszystkie ambitne cele takiego zagospodarowania zostały zrealizowane, szczególnie w przypadkach, gdy przyjmowano radykalne założenia prowadzenia takiej gospodarki i nazbyt biernie naśladowano naturalne procesy rozwojowe lasu. Przykładowo, Schütz (1999) uważa, że w lasach szwajcarskich nie zdołano osiągnąć wszystkich zadeklarowanych celów tej idei pomimo ponad stuletniej praktycznej implementacji koncepcji leśnictwa zbliżonego do natury, sformułowanej przez Gayera (1880, 1886) pod koniec XIX wieku. Przede wszystkim bardzo trudne okazało się uzyskanie i utrzymanie w dłuższym czasie drzewostanów mieszanych, a jest to jednym z głównych celów tej koncepcji. Okazało się, że główną przyczyną braku uzyskiwania drzewostanów mieszanych (wielogatunkowych) lub utrzymywania ich złożonej struktury gatunkowej, była konkurencja międzygatunkowa, która generowała koszty pielęgnowania lasu konieczne do zapewnienia przeżycia mniej konkurencyjnym gatunkom drzew. Jeśli pielęgnacja została zaniechana, to naturalny rozwój drzewostanu zmierzał ku dominacji niewielkiej liczby najbardziej konkurencyjnych gatunków drzew, tworzących stosunkowo jednorodny drzewostan. Taki mechanizm został potwierdzony badaniami lasów naturalnych w Europie, których rozwój mierza ku stosunkowo prostemu składowi gatunkowemu drzew, a tym samym niskiej różnorodności gatunkowej (Schütz 1999). W polskich warunkach również zaobserwowano to zjawisko, analizując wieloletnie (od 1936 roku) zmiany składu gatunkowego drzewostanów objętych ochroną ścisłą w Białowieskim Parku Narodowym (Brzeziecki i in. 2012, 2016) oraz w starodrzewach Puszczy Białowieskiej objętych długotrwałą ochroną częściową (Drozdowski i in. 2012). W warunkach przyrodniczych Puszczy Białowieskiej ekspansywny grab oraz silna presja dużych roślinożerców (żubr, łось, jeleni) utrudniają odnowienie innych niż grab gatunków drzew. Schütz (1999) uważa, że w warunkach europejskich naturalne, trwale mieszane drzewostany można znaleźć jedynie w warunkach, gdzie występują częste zaburzenia, na granicy występowania poszczególnych gatunków drzew lub poza naturalnym obszarem występowania ekspansywnego buka. Podobną zależność zaobserwowano w odniesieniu do utrzymania złożonej struktury drzewostanu w dłuższej perspektywie czasu. Lasy naturalne w Europie (lub lasy o cechach lasów naturalnych) skłaniają się ku stosunkowo prostej strukturze drzewostanu przez znaczną część swojego cyklu rozwojowego, a homogenizacja strukturalna dominuje, jako zasadniczy mechanizm rozwojowy. Z tych powodów w Szwajcarii nie osiągnięto wszędzie drugiego głównego celu koncepcji leśnictwa Gayera (1886), czyli złożonej struktury drzewostanu. Pomimo tego, że zagospodarowanie bliskie naturze ma wiele zalet, polegających na długoterminowej zdolności do spełniania wszystkich funkcji lasu, rozwoju lasu opartego na racjonalizacji biologicznej czy

„automatyzacji biologicznej”, to utrzymanie struktury przerębowej (ciągłości demograficznej drzew) drzewostanu jest często trudne do osiągnięcia i utrzymania w długoterminowej praktyce szczególnie w przypadku drzewostanów liściastych i drzewostanów złożonych z gatunków drzew wymagających światła (Schütz 1999). Leśnictwo zbliżone do natury powinno naśladować wszystkie sposoby odnowienia, które można obserwować w lasach naturalnych. Nie powinno to być jedynie naśladowanie zamierania pojedynczych drzew, po którym następuje odnowienie głównie gatunków najbardziej cienioznośnych. Model takiego leśnictwa powinien naśladować także większe formy powierzchniowe naturalnych zaburzeń (szkody po okiści, gniazda kornikowe, ...), które dają możliwość odnowienia bardziej światłożadnym gatunkom drzew (Schütz 1999; Schütz i in. 2016).

Jaworski (2011) trafnie przedstawia opisane powyżej dwie drogi rozwoju leśnictwa, a z tym związanej ewolucji hodowli lasu. Jedną będącą powszechnym modelem leśnictwa, wzorującym się na rolnictwie, który kształtował na zrębach zupełnych lasy złożone z drzewostanów jednogatunkowych i jednowiekowych, przestrzennie uporządkowanych, w których odnowienie i pielęgnacja wymagały o wiele więcej nakładów niż lasy rozwijające się na wzorcach naturalnych. I drugą unikalną, polegającą na kierowaniu rozwojem lasów odnawiających się naturalnie, z wykorzystaniem procesów w nich zachodzących (sukcesja) w celu realizacji określonych funkcji lub zadań w postaci, np. zwiększania zapasu, regulacji składu gatunkowego i selekcji.

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku powstała nowa koncepcja zagospodarowania lasu – trwale zrównoważona, wielofunkcyjna gospodarka leśna – łącząca obydwie wymienione powyżej drogi rozwoju, którą oparto na trzech głównych filarach (funkcjach lasu) ekologicznym, ekonomicznym i społecznym. Koncepcja ta jest oparta na realizacji funkcji lasu a nie na metodach – wzorcach, które są wykorzystywane w zagospodarowaniu lasu. Uważa się, że klasyczna treść idei trwałości lasu odegrała ważną i inspirującą rolę w sformułowaniu koncepcji trwałego i zrównoważonego rozwoju leśnictwa (Borecki i Stępień 2017), a promowanie idei zrównoważonego rozwoju leśnictwa stało się kluczowym zadaniem ogólnej polityki gospodarczej i środowiskowej każdego kraju, jako składnik koncepcji trwałego i zrównoważonego rozwoju w znaczeniu ogólnym (Kurt 1993; Stępień 1995). Odzwierciedla to definicja trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, zgodnie z którą oznacza ona zarządzanie i użytkowanie lasów i obszarów zadrzewionych w taki sposób i w takim tempie, które pozwolą zachować je jako odnawialne zasoby naturalne i nie uszczuplić ich w długim czasie, zachować ich różnorodność biologiczną, produktywność, zdolność do spełniania teraz i w przyszłości odpowiednich ekologicznych, ekonomicznych i społecznych funkcji na lokalnym, krajowym i globalnym poziomie, nie powodując przy tym szkód w innych ekosystemach. Powyższa definicja została zapisana w ustawodawstwie dotyczącym leśnictwa we wszystkich krajach europejskich, w tym w polskiej Ustawie o Lasach z 1991 r. Ideę wielofunkcyjnej, trwale zrównoważonej gospodarki leśnej promowało i wdrażało w życie wiele innych ważnych dokumentów, dotyczących bezpośrednio i pośrednio gospodarki leśnej w naszym kraju, jak np. Polityka Ekologiczna Państwa z 1991 r., czy też Polityka Leśna Państwa z 1997 r. Rozwinięcie i uszczegółowienie

ogólnych zasad dotyczących trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej zawierały i zawierają m.in. takie dokumenty, jak: Zarządzenie nr 11 z 1995 r. i 11a z 1999 r. Dyrektora Generalnego LP w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych, Zarządzenie nr 30 Dyrektora Generalnego LP w sprawie Leśnych Kompleksów Promocyjnych z 1994 r. Koncepcja trwale zrównoważonej gospodarki leśnej opiera się na założeniu, że lasy powinny pełnić funkcje ekologiczne, gospodarcze i społeczne w taki sposób, aby dostarczać korzyści obecnym pokoleniom, nie uszczuplając przy tym możliwości zaspakajania potrzeb przyszłych generacji. Pojęcie trwałego i zrównoważonego rozwoju lasów zdefiniowano na Konferencji Ministerialnej dotyczącej Ochrony Lasów w Europie w 1993 r. w Helsinkach (Rykowski 1995). Założenia tej koncepcji były zbieżne z modelem gospodarki, który rozwijał się w Ameryce Północnej od lat osiemdziesiątych XX wieku, określonym mianem leśnictwa retencyjnego (ang. retention forest). Lasy prowadzone według tej koncepcji charakteryzują się wyważeniem interesów ekonomicznych z czynnikami środowiskowymi i społecznymi, promując w ten sposób praktyki zrównoważonego zarządzania lasem. W leśnictwie retencyjnym celowym jest zachowanie istotnych z punktu widzenia ekologii lasu struktur i organizmów, jest to szczególnie ważne na etapie odnawiania lasu. Utrzymanie fragmentów odnawianego drzewostanu (struktury i organizmy) ma kilka celów, w tym: 1) utrzymanie i wzbogacanie usług ekosystemowych oraz zapewnienie różnorodności biologicznej; 2) zwiększenie akceptacji społecznej dla pozyskiwania drewna i możliwości szeroko rozumianego użytkowania lasu w przyszłości (McDermott i in. 2010); 3) wzbogacanie struktury i składu gatunkowego nowej generacji lasu (Franklin i in. 1997); 4) osiągnięcie czasowej i przestrzennej ciągłości kluczowych elementów siedliska i procesów, w tym tych potrzebnych zarówno dla gatunków wczesno- jak i późnosukcesyjnych (Bauhus i in. 2009; Gustafsson i in. 2010); 5) zachowanie „ciągłości” krajobrazu leśnego (Kouki i in. 2001); 6) minimalizowanie oddziaływania użytkowania lasu na gospodarkę wodną (Clinton 2011) oraz 7) poprawę estetyki lasów zagospodarowanych (Shelby i in. 2005).

Wdrażanie gospodarki wielofunkcyjnej w Polsce odbywało się na zasadzie „ekologizacji” ówczesnej gospodarki leśnej (charakterystycznej dla drugiej połowy XX wieku), przez zabezpieczenie elementów strukturalnych drzewostanów i lasów szczególnie na etapie wymiany pokoleń drzew, czyli przy odnawianiu lasu. Zalecano pozostawiać elementy strukturalne drzewostanu w postaci drzew biocenotycznych (zwanych ekologicznymi) i drzew kształtujących krajobraz. W ramach kształtowania złożonej tekstury lasu zalecano pozostawiać kępy starodrzewu do naturalnego rozpadu oraz kształtować ekotony, strefy przejściowe i brzegi drzewostanów na granicy lasu i innych użytków, dróg i miejsc szczególnego przeznaczenia. Zalecano większe wykorzystanie odnowień naturalnych i procesów sukcesyjnych w odnawianiu i zalesianiu. Jednocześnie rozwijano koncepcje wykorzystania wzorców naturalnych w leśnictwie wielofunkcyjnym, w związku z czym powstawały nowe kierunki zagospodarowania lasów jak np. „leśnictwo uzasadnione ekologicznie” (niem. ökogerechte Forstwirtschaft) (Thomasius 1992), które w naszej krajowej literaturze najczęściej jest określane mianem półnaturalnej hodowli lasu (Bernadzki 1993, 1995) lub leśnictwa bliskiego naturze (Jaworski

2011). W tym czasie powstało wiele koncepcji prowadzenia lasów wielofunkcyjnych takich jak leśnictwo zorientowane ekologicznie (ang. *ecologically oriented silviculture*) (Frivold 1992), leśnictwo zorientowane na różnorodność (ang. *diversity oriented silviculture*) (Lähde i in. 1999), czy leśnictwo zorientowane na naturę (ang. *nature oriented silviculture*) (Koch i Skovsgaard 1999). Bernadzki (2000) istotę półnaturalnej hodowli lasu zdefiniował tak: „Półnaturalna hodowla lasu traktuje las jako ekosystem, który jest kształtowany zgodnie z prawami w nim z natury rządzącymi, z pełnym wykorzystaniem sił przyrody, z zachowaniem równowagi biologicznej. Celem tego kierunku jest ukształtowanie lasu spełniającego wszystkie funkcje, w stopniu odpowiadającym lokalnym możliwościom i społecznym oczekiwaniom, z zachowaniem, lub gdy to jest możliwe i celowe – poprawą warunków siedliskowych. Będzie to zatem las wielofunkcyjny, w którym waga poszczególnych funkcji (produkcyjnych, ochronnych i społecznych) może się zmieniać w przestrzeni i w czasie”. Bernadzki (2000) zdefiniował także dwie kierunkowe (nadrzędne) zasady półnaturalnej hodowli lasu:

1. Zasadę zmniejszenia ryzyka hodowanego przez: a) pełne wykorzystanie naturalnego bogactwa genetycznego naszych drzew leśnych przez preferowanie odnowienia naturalnego wartościowych drzewostanów i unikanie stosowania materiału odnowieniowego o znacząco zredukowanej bazie genetycznej, b) kształtowanie drzewostanów o składzie w pełni dostosowanym do warunków siedliskowych, c) pielęgnowanie drzewostanów przede wszystkim dla utrzymania i poprawy ich żywotności, d) pielęgnowanie siedliska.
2. Zasadę rozproszenia ryzyka hodowanego przez kształtowanie drzewostanów o możliwie bogatym składzie gatunkowym, zróżnicowanej strukturze i małopowierzchniowych formach zmieszania, z ograniczeniami wynikającymi z możliwości siedliska.

W takich realiach leśnictwa oczekuje się pełnienia przez las nie tylko funkcji produkcyjnej, ale również innych funkcji, tj. ochronnych i społecznych, które stanowią składowe kompleksowej wartości świadczeń lasu, a dzisiaj są one określane mianem usług ekosystemowych. **Usługi ekosystemowe to nic innego jak dobrodziejstwa, jakie zapewnia nam przyroda, a lasy są pod tym względem niezastąpione i zapewniają nam wszystko, co niezbędne do życia (WWF, www.wwf.pl).**

Ten model tzw. ekologicznej gospodarki leśnej, oparty na kompromisie pomiędzy najważniejszymi funkcjami lasu obowiązuje do dnia dzisiejszego, generując częste konflikty pomiędzy interesariuszami, którzy chcą dominacji jednej, z ich punktu widzenia najważniejszej, funkcji lasu (np. ochrona naturalnych procesów i biotopów rzadkich gatunków, lasy o dominującej funkcji społecznej, lasy, jako źródło cennego drewna użytkowego, ...). Również z tego powodu jest obecnie coraz silniej promowany model leśnictwa polegający na separacji funkcji, czyli lasów zdominowanych jedną funkcją, co w pewnym sensie powoduje powrót do korzeni wcześniejszego podziału wzorców w hodowli lasu (plantacyjna uprawa drzew, bierne naśladowanie naturalnych procesów). Obecna dyskusja o dalszym rozwoju hodowli lasu toczy się w warunkach obserwowanych zmian klimatycz-

nych, cyklicznych susz, wzrastającego zagrożenia pożarowego, zagrożenia utraty bogactwa gatunkowego, pojawiania się nowych patogenów i szkodników, wpływu partycypacji społeczeństwa na zarządzanie lasami oraz rosnących potrzeb rynku drzewnego. Długookresowy charakter procesów związanych ze wzrostem drzew i rozwojem drzewostanów utrudnia możliwość szybkiego reagowania i adaptacji do zmieniających się warunków. Różne scenariusze zmian klimatu w XXI wieku nie pozwalają na jednoznaczne określenie tempa tych zmian oraz ich wpływu na zmiany zbiorowisk leśnych (Brzeziecki 1995; Kundzewicz 2013; Dyderski i in. 2018). W obecnej strategii odnowienia lasu istotnego znaczenia nabiera ocena możliwości adaptacyjnych gospodarki leśnej, a zróżnicowanie bogactwa genetycznego i gatunkowego zwiększa zdolności adaptacyjne do zmieniających się warunków klimatycznych. W nowelizacji Zasad Hodowli Lasu (2023) oparto się na ewolucyjnym rozwoju trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, z jednej strony promując odnowienia naturalne, sukcesyjne modele rozwoju lasu i rębnie złożone (hodowla bliska naturze), a z drugiej odnawianie z sadzenia i pielęgnację drzewostanów (wzorce rolnicze) w celu zapewnienia wysokiej różnorodności gatunkowej, adaptacji do zmian środowiskowych i trwałości wielofunkcyjnych lasów. Uelastyczniono proponowane składy gatunkowe drzewostanów, wydłużono okresy odnowienia drzewostanów i zaproponowano alternatywne metody zakładania i pielęgnowania drzewostanów. Decyzje o zastosowaniu klasycznych lub alternatywnych rozwiązań pozostawiono gospodarzowi (nadleśniczy), który odpowiadać za gospodarkę leśną może je zmieniać w trakcie obowiązywania planu zarządzania lasu, jeśli uwarunkowania będą wymagały podejmowania pilnych reakcji. Obecne zasady hodowli lasu są zbiorem różnych praktyk i działań, mających na celu kształtowanie wielofunkcyjnego charakteru lasów, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeby pogodzenia konieczności ochrony bioróżnorodności, realizacji funkcji społecznych oraz zwiększonego pochłaniania dwutlenku węgla przez ekosystemy leśne z funkcjami produkcyjnymi lasów. Dzisiejsze decyzje o wyborze wzorców hodowli lasu będą wpływały na zdolność lasów do pełnienia wszystkich funkcji, zarówno tych naturalnych jak i kształtowanych w kolejnych trudnych do przewidzenia dziesięcioleciach, a bieżąca dyskusja o modelu polskiego leśnictwa skłania do głębszych refleksji – *quo vadis* hodowlo lasu?

Biorąc pod uwagę bieżące uwarunkowania prowadzenia gospodarki leśnej wydaje się, że najbardziej zasadnym jest rozwijanie hodowli lasu w kierunku: 1) aktywnego kierowania procesami naturalnymi, tj. utrzymania i zwiększania różnorodności genetycznej i gatunkowej drzew metodami hodowli lasu; 2) adaptacji drzew i drzewostanów do zmieniających się warunków klimatycznych przez promowanie odnowienia naturalnego, wykorzystanie modeli sukcesyjnych hodowli lasu i popieranie gatunków drzew będących beneficjentami zachodzących zmian; 3) akceptacji społecznej zabiegów hodowlanych przez wydłużenie okresów odnowieniowych i spowalnianie zmian krajobrazu leśnego z wykorzystaniem rębni złożonych i trzebieży przekształceniowych oraz podsadzeń w odnawianiu (odmładzaniu) drzewostanów. Podsumowując można stwierdzić, że w świetle uwarunkowań środowiskowych i społecznych pożądany kierunek ewolucji to hodowla lasu aktywna, adaptacyjna i akceptowalna społecznie (3A).

Literatura

- Bauhus J., Puettmann K., Messier C. 2009. Silviculture for old-growth attributes. *Forest Ecology and Management*, 258: 525–537.
- Bernadzki E. 1993. Zwiększanie różnorodności biologicznej przez zabiegi hodowlano-leśne. *Sylwan*, 137(3): 29–36.
- Bernadzki E. 1995. Półnaturalna hodowla lasu. [W:] *Ochrona różnorodności biologicznej w zrównoważonej gospodarce leśnej*. PTL i IBL. Warszawa.
- Bernadzki E. 2000. Półnaturalna hodowla lasu. Biblioteczka Leśniczego, 129.
- Borecki T., Stępień E. 2017. Ewolucja roli i aktualnych zadań zarządzania lasu. *Sylwan*, 161(3): 179–188.
- Brzeziecki B. 1995. Skale nominalne wymagań klimatycznych gatunków drzew leśnych. *Sylwan*, 139(3): 53–66.
- Głaz J. 2003. Kryteria i wskaźniki trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej w planowaniu urządzeniowym. Biblioteczka Leśniczego, 184.
- Brzeziecki B., Keczyński A., Zajączkowski J., Drozdowski S., Gawron L., Buraczyk W., Bielak K., Szeligowski H., Dzwonkowski M. 2012. Zagrożone gatunki drzew Białowieskiego Parku Narodowego (Rezerwat Ścisły). *Sylwan*, 156(4): 252–261.
- Brzeziecki B., Pommerening A., Miścicki S., Drozdowski S., Żybura H. 2016. A common lack of demographic equilibrium among tree species in Białowieża National Park (NE Poland): evidence from long-term plots. *Journal of Vegetation Science*, 27: 460–469.
- Buongiorno J. 1996. Uneven-Aged Forest Management in Europe and North America. New Methods for Old Concepts. <http://www.cnr.berkeley.edu/forestry/buongiorno.html>.
- Chodzicki E. 1960. Udoskonalone rębnie jako środek do zwiększenia produkcji drewna w leśnictwie zgodny z postulatami zachowania sił wytwórczych przyrody. *Sylwan*, 104(9): 1–27.
- Clinton B.D. 2011. Stream water responses to timber harvest: Riparian buffer width effectiveness. *Forest Ecology and Management*, 261: 979–988.
- Drozdowski S., Brzeziecki B., Żybura H., Żybura B., Gawron L., Buraczyk W., Zajączkowski J., Bolibok L., Szeligowski H., Bielak K., Widawska Z. 2012. Wieleletnia dynamika starodrzewów w zagospodarowanej części Puszczy Białowieskiej: gatunki ekspansywne i ustępujące. *Sylwan*, 156(9): 663–671.
- Drozdowski S. 2022. Rębnia ciągła w gospodarstwie leśnym. Biblioteczka Leśniczego, 413: 1–12.
- Dyderski M.K., Paż S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*, 24: 1150–1163. <https://doi.org/10.1111/gcb.13925>.
- Franklin J.F., Berg D.R., Thornburgh D.A., Tappeiner J.C. 1997. Alternative silvicultural approaches to timber harvesting: Variable retention systems, 111–139 [W:] K.A. Kohm, J.F. Franklin, (red.) *Creating a Forestry for the 21st Century: The Science of Forest Management*. Island Press.
- Frivold L.H. 1992. Ecologically oriented silviculture in the boreal coniferous

forest zone. IUFRO, Proc. Centennial, Berlin-Eberswalde, Germany, 31 August-4 September 1992, 215 s.

Gayer K. 1880. Der Waldbau. Wiegandt&Hempel&Parey, Berlin, 700 s.

Gayer K. 1886. Der gemischte Wald, seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst-und Gruppenwirtschaft. Berlin, Parey, 168 s.

GUS 2023. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/lesnictwo>.

Gustafsson L., Kouki J., Sverdrup-Thygeson A. 2010. Tree retention as a conservation measure in clear-cut forests of northern Europe: A review of ecological consequences. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 25: 295–308.

Jaworski A. 2011. Hodowla lasu. Tom I. Sposoby zagospodarowania, odnawianie lasu, przebudowa i przemiana drzewostanów. PWRiL.

Kłoczek A. 2001. Problemy zarządzania wielofunkcyjnym gospodarstwem leśnym. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A*, 4(924): 23–45.

Koch, N.E., Skovsgaard, J. 1999. Sustainable management of planted forests: some comparisons between Central Europe and the United States. *New Forests*, 17: 11–22. <https://doi.org/10.1023/A:1006520809425>.

Kouki J., Löfman S., Martikainen P., Rouvinen S., Uotila A. 2001. Forest fragmentation in Fennoscandia: Linking habitat requirements of wood-associated threatened species to landscape and habitat changes. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16(suppl. 3): 27–37.

Kundzewicz Z.W. 2013. Konsekwencje przewidywanych zmian klimatu w ekosystemach leśnych. Opracowanie w dokumentacji tematu badawczego pt. „Urządzeniowe uwarunkowania zrównoważonej gospodarki leśnej w I połowie XXI wieku”. Maszynopis. ZUL SGGW, Warszawa.

Kurt A. 1993. Das Nachhaltigkeitsprinzip der Forstwirtschaft in Europa. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 144(2): 81–87.

Lähde E., Laiho O., Norokorpi Y. 1999. Diversity oriented silviculture in the Boreal Zone of Europe. *Forest Ecology and Management*, 118: 223–243.

Leibundgut H. 1987. Zeitströmungen im schweizerischen Waldbau. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 138(10).

McDermott C.L., Cashore B., Kanowski P.J. 2010. Global Environmental Forest Policies: An International Comparison. Earthscan.

Möller A. 1922. Der Dauerwaldgedanke. Sein Sinn und seine Bedeutung. Berlin, Springer, 84 s.

O'Hara K.L. 2016. What is close-to-nature silviculture in a changing world? *Forestry*, 89: 1–6.

Polityka Ekologiczna Państwa. 1991.

Polityka Leśna Państwa. 1997.

Remeš J., Kozel J. 2006. Structure, growth and increment of the stands in the course of stand transformation in the Kłokočná Forest Range. *Journal of Forest Science*, 52(12): 537–546.

Rykowski K. 1995. Kryteria i indykatory trwałego i zrównoważonego zagospodarowania lasów. [W:] Rykowski K. [red.]. Problemy realizacji proekologicznego modelu leśnictwa metodami aktywnej gospodarki leśnej. SGGW. Warszawa,

205–220.

Schütz J.P. 1999. Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity? *Forestry*, 72(4): 359–366.

Schütz J.P., Saniga M., Diaci J., Vrška T. 2016. Comparison close-to-nature silviculture with processes in pristine forests; lessons from Central Europe. *Annals of Forest Sciences*, 73: 911–921.

Shelby B., Thompson JR., Brunson M., Johnson R. 2005. A decade of recreation ratings for six silviculture treatments in Western Oregon. *Journal of Environmental Management*, 75: 239–246.

Stępień E. 1995. Idea trwałości lasu – nowe treści, problem realizacji. *Sylvan*, 139(12): 5–11.

Thomasius H. 1992. Grundlagen eines ökologisch orientierten Waldbaus. *Dauerwald. Zeitschrift für naturgemaesse Waldwirtschaft*, 7: 3–21.

Thomasius H. 1997. Przyczynek do teorii ekologicznej hodowli lasu. *Sylvan*, 141(4): 11–22.

WWF Polska. <https://www.wwf.pl/czym-sa-uslugi-ekosystemowe-lasow>.

Zabielski B. 1976. Urządzanie lasu. PWRiL.

Zajączkowski J. 2003. Rola zasad hodowli lasu w kształtowaniu trwałej wielofunkcyjności polskich lasów i leśnictwa. *Sylvan*, (147)4: 3–9.

Zarządzenie nr 11 z 1995 r. i 11a z 1999 r. Dyrektora Generalnego LP w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych.

Zarządzenie nr 30 Dyrektora Generalnego LP w sprawie Leśnych Kompleksów Promocyjnych z 1994 r.

Zasady Hodowli Lasu. 2023.

Zuercher U. 1965. Die Idee der Nachhaltigkeit unter spezieller Berücksichtigung der Gesichtspunkte der Forsteinrichtung. *Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen*, 41(4): 1–218.

Janusz Dawidziuk¹, Jacek Przypaśniak²

¹ Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej

Janusz.Dawidziuk@zarzad.buligl.pl

² Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa

Jacek.Przypasniak@lasy.gov.pl

Rola planowania urzędzeniowego i wyzwania

Wstęp

Urządzanie lasu oznacza jedną z dyscyplin nauk leśnych, zajmującą się przede wszystkim prognozowaniem stanu zasobów leśnych, a zarazem dziedzinę praktycznego działania w zakresie inwentaryzacji lasów i sporządzania średniookresowych planów urządzenia lasu dla nadleśnictw. W Polsce dziedziną urządzania lasu zajmuje się profesjonalnie około tysiąc pracowników, wyspecjalizowanych jednostek wykonawstwa urzędzeniowego, zgodnie z odpowiednimi przepisami rozporządzenia w tej sprawie. Największe znaczenie w tej elitarnej grupie fachowców odgrywają oczywiście pracownicy Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, bowiem to oni tworzyli od podstaw po II wojnie światowej zarówno odpowiednie służby, jak i procedury planowania urzędzeniowego.

Znaczenie pojęcia „rola planowania urządzania lasu” zostało w referacie odniesione zarówno do rozwoju samego urządzania lasu, jako dyscypliny praktycznego leśnictwa jak również wkładu do stałego i zrównoważonego wzrostu zasobów leśnych zarządzanych przez Lasy Państwowe – w okresie 100 lat ich funkcjonowania – z uwzględnieniem odpowiedniego wzrostu pozycji i znaczenia leśnictwa, szczególnie na polu ochrony leśnych zasobów przyrodniczych, metodą ich czynnej ochrony, zwanej dalej trwale zrównoważoną gospodarką leśną, jak również dla rozwoju i znaczenia sektora leśno-drzewnego w Polsce.

Do roku 1991 obowiązywała ustawa z 1949 r. o państwowym gospodarstwie leśnym. Zgodnie z tą ustawą oraz odpowiednimi przepisami wykonawczymi, od 1957 r. plany urządzenia gospodarstwa leśnego dla nadleśnictw wykonywało przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą Biuro Urządzania Lasu i Projektów Leśnictwa, nazwane od 1973 r. Biurem Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej działające w strukturze organizacyjnej „Lasów Państwowych” traktowane było zawsze, jako „służba urzędzeniowa”, to jest jednostka wykonująca swoje obowiązki na rzecz stabilności i trwałości lasu w formie służby społeczeństwu. Od 1 stycznia 1992 r. obowiązuje ustawa o lasach, z której nie wynika bezpośrednio obowiązek służby urządzania lasu na rzecz społeczeństwa i leśnictwa, jednakże rola planu urządzenia lasu jest w tej ustawie umocowana bardzo mocno, co zapewnia, że pracownicy sporządzający ten plan spełniają określoną misję na rzecz lasów i leśnictwa.

I. Podstawowe zadania urządzania lasu

Historia urządzania lasu na ziemiach polskich sięga końca XVIII wieku i urządzania dóbr lasów Puszczy Kozienickiej. Zasadnicze zręby planowania urzędzeniowego założono w okresie II Rzeczypospolitej, przy znaczącym wsparciu pierwszego dyrektora Lasów Państwowych Adama Loreta. W swoim opracowaniu p.t. „Główne wytyczne Państwowego Gospodarstwa Leśnego”, wydanie z roku 1928, zawarł program ekonomicznego rozwoju dla organizacji Lasów Państwowych. W dokumencie tym nakreślił wytyczne, w tym postawił wymóg właściwego zagospodarowania lasów państwowych przede wszystkim przez ich urządzenie, uregulował też wielkość leśnictw i nadleśnictw, zwiększając ich liczbę i zmniejszając powierzchnię. Chodziło o lepszą możliwość prowadzenia spraw hodowli i ochrony lasu, właściwy dobór personelu terenowego, przejęcie wyróbki i zbytu drewna we własny zarząd i uprzemysłowienie.

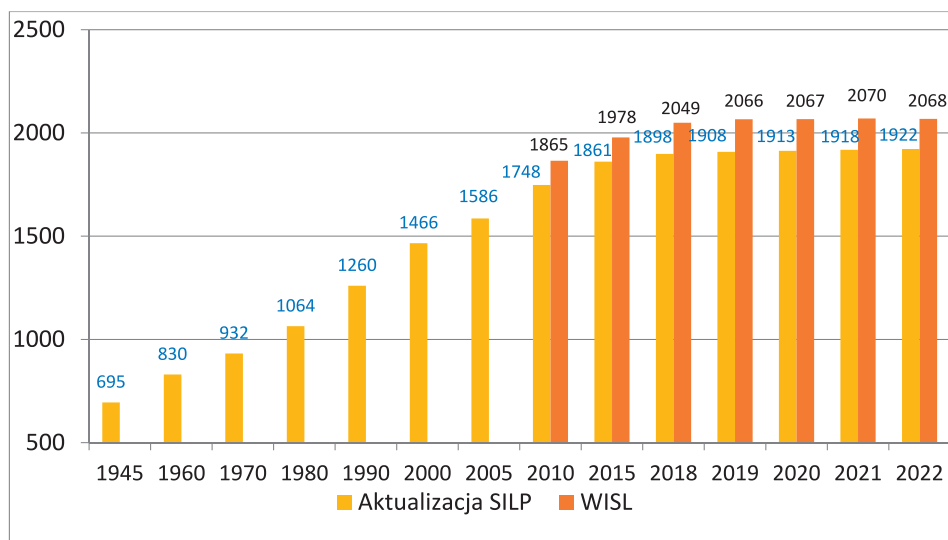
Współczesne urządzenie lasu zasadniczo rozpoczęło się z powołaniem w 1956 r. Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej (choć ówczesnie nazywało się nieco inaczej). W roku tym, zdecydowano o konieczności wykonania w całym kraju tzw. definitywnego urządzania lasu, czyli opracowania w okresie 10-letnim planów urządzania gospodarstwa leśnego wszystkich nadleśnictw, na podstawie wiarygodnej inwentaryzacji zasobów leśnych i stanu lasu. Wcześniej wykonywane były różne przybliżone dokumentacje zastępcze: prowizoryczna tabela klas wieku, rewizja tzw. użytków międzyrębnych, itp. Wiarygodną inwentaryzację zasobów leśnych i stanu lasu można było uzyskać dzięki profesjonalnym przedsięwzięciom z zakresu regulacji i ewidencji stanu posiadania, inwentaryzacji gleb i siedlisk oraz inwentaryzacji zasobów przyrody, a w szczególności miąższości zasobów drzewnych. Doskonalenie tych przedsięwzięć dokonywane było przy pomocy coraz lepszych instrukcji urządzania lasu, z zachowaniem podstawowej urzędzeniowej zasady trwałości lasu i ciągłości jego użytkowania.

Z perspektywy aktualnego stanu lasów, z nałożonego zadania, urządzenie wywiązało się bardzo dobrze. Na podstawie dokonywanych sukcesywnie pomiarów granic lasu, linii oddziałowych i wydzieleń wewnątrz drzewostanów sporządzono, w niedługim czasie, mapy leśne i rejestry gruntów nadleśnictw. Milowym krokiem w rozwoju urządzania lasu było też opracowanie przez IBL oraz wdrożenie przez BULiGL zintegrowanej metody inwentaryzacji gleb i siedlisk oraz matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji miąższości.

Należy podkreślić, że urządzenie lasu od początku swego powojennego działania wskazywało na konieczność zróżnicowanych sposobów zagospodarowania, odpowiednio do żyzności siedlisk i wielostronnych funkcji pełnionych przez las. Stosowany niekiedy uproszczony, surowcowy model gospodarki leśnej nie wynikał bezpośrednio z planów urządzenia lasu, lecz był wynikiem woluntarystycznych decyzji planowania scentralizowanego. Planowanie urzędzeniowe było w tych decyzjach traktowane jako pewien poziom odniesienia, którego nie powinno się znacznie przekraczać.

W rzeczywistości, częściowo na skutek ostrożnego planowania urzędzeniowego, a częściowo z powodu zaniżonych pierwotnych danych o zasobach, nastąpił

w okresie ostatniego 70-lecia w Lasach Państwowych znaczny wzrost tych zasobów, od około 5 987 tys. ha powierzchni leśnej i około 780 000 tys. m³ miąższości grubizny drewna na początku 1956 roku, do około 7 125 tys. ha i około 2 068 347 tys. m³ miąższości grubizny drewna na początku 2023 r. Łączne pozyskanie wyniosło w tym okresie około 2,007 mln. m³ drewna, lecz pozwoliło na 2,5-krotne zwiększenie zasobów na pniu w Lasach Państwowych w latach 1956–2022 (ryc. 1). Tak znaczny przyrost zasobów drzewnych uzyskany został w leśnictwie polskim oczywiście nie tylko dzięki urządzaniu lasu, ale to urządzenie lasu ma w nim istotny udział, m.in. poprzez promowanie zasady ciągłego wzrostu zasobów. Wynik wzrostu zasobów, przy stabilnej podaży drewna, pozwolił na rozwój silnego sektora leśno-drzewnego, tworząc na dziś blisko 400 tys. miejsc pracy oraz znaczący udział w PKB (ryc. 2).



Rycina 1. Zmiana zasobów leśnych Lasów Państwowych w latach 1956–2022



Rycina 2. Znaczenie sektora leśno-drzewnego w Polsce

W okresie ostatniego 100-lecia przepisy prawne i polityka leśna państwa w zakresie planowania urzędzeniowego zmieniły się dość istotnie. Starą, wieloletnią zasadę trwałości lasu i ciągłości jego użytkowania zastąpiła zasada trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, zapisana w ustawie o lasach na dość wysokim szczeblu uogólnienia, zaś w ówczesnej polityce leśnej państwa zalecono wprowadzenie modelu leśnictwa ekosystemowego w miejsce modelu surowcowego. Po szczegółowej analizie zapisów zawartych w ustawowej definicji trwale zrównoważonej gospodarki leśnej można jednak przyjąć, że jest to zmodyfikowana zasada trwałości lasu i ciągłości jego użytkowania, wielofunkcyjności lasów i uwzględniająca w szerokim zakresie konieczność integracji gospodarki leśnej z aktywną ochroną przyrody. Urządzanie lasu zawsze podlegało i podlega pewnej ewolucji, z jednej strony pod wpływem postępów wiedzy teoretycznej i praktycznej, z drugiej zaś pod wpływem zmieniającej się polityki leśnej państwa. W efekcie powstają coraz lepsze sposoby racjonalnego równoważenia podstawowych funkcji lasu (ochronnych, gospodarczych i społecznych).

II. Realizacja, przez urządzenie lasu, obowiązków wynikających z ustawy o lasach

Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach stawia bardzo wysokie wymagania planowaniu urzędzeniowemu. Już w definicjach używanych w ustawie określono zapisano: „plan urządzenia lasu – podstawowy dokument gospodarki leśnej opracowywany dla określonego obiektu, zawierający opis i ocenę stanu lasu oraz cele,

zadania i sposoby prowadzenia gospodarki leśnej” (art. 6 pkt 6 ustawy). Oznacza to, że – według ustawodawcy – nie ma w zakresie gospodarki leśnej dokumentu ważniejszego od planu urządzenia lasu. Znaczenie planu urządzenia lasu jeszcze dobitniej zapisano w art. 7 ust. 1 ustawy o lasach: „Trwale zrównoważoną gospodarkę leśną prowadzi się według planu urządzenia lasu...”. Oznacza to w praktyce, że – przy braku ustawowych kryteriów i wskaźników trwale zrównoważonej gospodarki leśnej - ustawodawca przerzucił na urządzenie lasu konieczność określenia takich kryteriów i wskaźników odrębnie dla każdego urządzanego obiektu (nadleśnictwa).

W art. 18 ust. 1 ustawy został sformułowany nakaz uwzględniania w planie urządzenia lasu zarówno przyrodniczych jak i ekonomicznych warunków gospodarki leśnej (co wymaga ich dokładnego wcześniejszego rozpoznania), a następnie określania celów i zasad gospodarki leśnej oraz sposobów ich realizacji, tak dla całego urządzanego obiektu, jak i dla każdego drzewostanu z osobna. To niezwykle odpowiedzialne wymagania, a zadania gospodarcze na najbliższe 10-lecie są ich logicznym następstwem stanu lasu.

W art. 35 ust. 1 ustawy o lasach zapisano, że „Nadleśniczy prowadzi samodzielnie gospodarkę leśną w nadleśnictwie na podstawie planu urządzenia lasu oraz odpowiada za stan lasu”. To regulacja bardzo ważna dla zarówno dla urządzania, jak i dla zarządcy lasu, wskazuje bowiem, że plan urządzenia lasu ma być sporządzony tak, aby nie ograniczał możliwości elastycznego gospodarowania i odpowiedzialności nadleśniczego za stan lasu. Z drugiej zaś strony, ta część regulacji art. 35, w której zapisano: „na podstawie planu urządzenia lasu”, oznaczać może tyle, iż nadleśniczemu nie wolno zmieniać podstaw planowania urządzeniowego, w tym gospodarstw i przyjętych dla nich sposobów zagospodarowania oraz etatów użytkowania głównego, a jednocześnie musi on wykonać zadania zapisane w decyzji o zatwierdzeniu planu (tzw. zadania obligatoryjne).

Bardzo ważnym elementem planu urządzenia lasu jest też program ochrony przyrody, zdefiniowany w art. 6 pkt 11 ustawy jako: „– część planu urządzenia lasu zawierająca kompleksowy opis stanu przyrody, zadania z zakresu jej ochrony i metody ich realizacji, obejmująca zasięg terytorialny nadleśnictwa”. To w Programie Ochrony Przyrody, zamieszcza się m.in. zadania ochronne dla przedmiotów ochrony sieci Natura 2000, a w uzgodnieniu z właściwym rdoś planu urządzenia lasu, jest on dokumentem programowania tych zadań dla obszarów Natura na gruntach nadleśnictwa. Spełnienie wymogów i oczekiwań sformułowanych w cytowanej definicji, powinno w całości zaspokoić zapotrzebowanie na regionalne programy w zakresie ochrony przyrody.

Wysoką rangę planu urządzenia lasu wzmacnia dodatkowo zatwierdzanie go przez ministra właściwego do spraw środowiska. Efekty decyzji zatwierdzającej są wielorakie, oprócz dość precyzyjnego ukierunkowania gospodarki leśnej, wynika z niej m.in. niedopuszczalność pozyskania drewna ponad zatwierdzony etat (art. 23 ustawy), a także nakaz przyjmowania z tego planu granic i powierzchni lasów do ewidencji gruntów i miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (art. 20 ustawy). Powstaje też prawny obowiązek przebudowy takich drzewostanów, których stan nie zapewnia osiągnięcia celów zawartych w planie urządzenia

lasu (art. 13 ust. 1 pkt 4 ustawy). Plan urządzenia lasu, w związku z nowelizacją ustawy o ochronie przyrody, stał się też narzędziem planowania zadań ochronnych dla przedmiotów ochrony sieci Natura 2000 w części gruntów w zarządzie PGL LP. Należy też zauważyć, że plan urządzenia lasu jest jedynym w leśnictwie dokumentem planistycznym, który podlega ocenie poprzez wykonanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko i wykonanie stosownego raportu tj. prognozy oddziaływania tego planu na środowisko, w tym na obszary Natura 2000. Wszystkie te przesłanki, w tym fakt udziału społeczeństwa w konsultowaniu zadań planu urządzenia lasu, sprawia że ranga i znaczenie urządzania lasu ciągle wzrasta.

Jak już wspomniano, służba urządzania lasu na rzecz polskiego leśnictwa polega na – możliwie najlepszej i najkorzystniejszej dla rozwoju zasobów leśnych – realizacji obowiązujących przepisów prawnych. Przepisy prawne nie są jednak jednoznaczne, stąd wielka odpowiedzialność służb urządzania lasu za taką ich interpretację, która nie naruszy zasad zachowania stabilności i trwałości lasu oraz zachowania bioróżnorodności w lasach.

Istotny dla planowania urzędzeniowego obowiązek prawny wynika z konieczności trwałego utrzymywania lasów i zapewnienia ciągłości ich użytkowania oraz ochrony bioróżnorodności w lasach. Obowiązek ten został co prawda przypisany w ustawie bezpośrednio właścicielom lasów (w art. 13 ust. 1 ustawy o lasach), jednakże bez planu urządzenia lasu byłby niemożliwy do spełnienia. W tej regulacji prawnej wyszczególnione zostały m.in. następujące obowiązki właściciela: zachowanie i odnawianie zasobów leśnych, pielęgnowanie i ochrona lasu, przebudowa drzewostanów, racjonalne użytkowanie lasu. Każdy z wymienionych obowiązków jest równie ważny, a realizację „trwałego utrzymania lasów i zapewnienia ciągłości ich użytkowania” zapewnia się poprzez ich bezwzględne wykonywanie. Rzecz jednak w tym, że „zachowanie i odnawianie zasobów leśnych, pielęgnowanie i ochronę lasu, przebudowę drzewostanów oraz racjonalne użytkowanie lasu”, zadania ochronne, trzeba odpowiednio ująć w planie urządzenia lasu. W dotychczasowym planowaniu urzędzeniowym przyjęto wykładnię zasady trwałości lasu i ciągłości jego użytkowania, ukształtowaną w historycznym procesie rozwoju leśnictwa. Stanowi ona podstawę długo- i średniookresowego planowania gospodarki leśnej, realizowanego poprzez cykliczną (co 10 lat) szczegółową inwentaryzację drzewostanów i porównywanie jej wyników ze stanem pożądanym (pożądany rozkład powierzchni w klasach wieku i pożądaný rozkład zapasu produkcyjnego w klasach wieku), przez co monitoruje się i kontroluje przestrzeganie zasady trwałości lasu. W wyniku tego monitorowania można obliczyć przyrost i ustalić etat użytkowania głównego (rębego i przedrębego), zgodnie z obowiązkiem zapewnienia ciągłości użytkowania.

Regulacja wielkości zapasu produkcyjnego i rozmiaru użytkowania, w tym przyjęcie odpowiednich wielkości etatów rębego i przedrębego, z uwzględnieniem stanu lasu, wymogów ochrony przyrody oraz potrzeb przebudowy drzewostanów, to zasadnicze problemy urządzania lasu. Przyjęcie poprawnych założeń takiej regulacji jest zadaniem służb urządzania lasu sporządzających projekt planu urządzenia lasu, ale odpowiedzialność za ich akceptację spoczywa, stosownie do posiadanych kompetencji, na wszystkich uczestnikach biorących udział

w procesie planowania urządzeniowego. Odejście od zasady trwałości lasu i ciągłości użytkowania odczuwalne jest bowiem w leśnictwie dopiero po wielu latach, kiedy okazać się może, że zapas produkcyjny został bez potrzeby uszczuplony, a siedliska leśne uległy degradacji. Wydaje się, że sprawa regulacji rozmiaru użytkowania lasu, w związku z koniecznością przebudowy niestabilnych drzewostanów, dojrzała w ostatnich latach do wielkiej debaty leśników, w szczególności hodowców, ochroniarzy i urządzeniowców.

III. Realizacja zróżnicowanych oczekiwań społecznych dotyczących planowania urządzeniowego

Urządzanie lasu jest bardzo ważną dziedziną leśnictwa między innymi dlatego, że zarówno przedstawiciele nauki, jak i praktyki urządzeniowej mają liczący się wpływ na postęp techniczny i organizacyjny w leśnictwie oraz pożądany kształt gospodarki leśnej. Stąd też istotna jest opinia urządzania lasu w sprawie zmian w gospodarowaniu lasami, odpowiednio do oczekiwań wynikających z krajowych deklaracji środowiskowych oraz międzynarodowych konwencji oraz rozporządzeń i dyrektyw Unii Europejskiej. Służby urządzania lasu wpływają na doskonalenie gospodarki leśnej poprzez aktywne współuczestnictwo we wszystkich przedsięwzięciach podejmowanych przez Lasy Państwowe, z których do najważniejszych należą:

1. Uspołecznianie zarządzania lasami

Obecnie plan urządzenia lasu tworzony jest przy szerokim otwarciu na oczekiwania społeczne, przy zachowaniu obowiązujących przepisów. Wiele wskazuje na to, że plany urządzenia lasu przestaną mieć charakter opracowań autorskich, jak w przeszłości, a staną się efektem konsensusu różnych podmiotów zainteresowanych lasem, a dokładniej zainteresowanych funkcjami jakie las ma spełniać.

Plan urządzenia lasu nadleśnictwa, łącznie z jego ważną częścią, jaką jest program ochrony przyrody, jest – jak dotąd – jednym z nielicznych dokumentów planistycznych na poziomie lokalnym, w którym ujmuje się kompleksowo zagadnienia gospodarki leśnej w lasach zarządzanych przez Lasy Państwowe, w relacji z potrzebami i wymogami ochrony przyrody w całym zasięgu terytorialnym nadleśnictwa. Plan urządzenia lasu podlega procedurze strategicznej oceny oddziaływania, w tym sporządzenia Prognozy oddziaływania na środowisko. Nie sposób, choć Prognoza nie jest składnikiem Planu urządzenia lasu, nie zauważyć opiniotwórczej roli jakim jest opracowanie przedmiotowej Prognozy oddziaływania na środowisko ustaleń Planu urządzenia lasu.

Dla korzystnego wizerunku leśnictwa, w tym w szczególności Lasów Państwowych, ważne jest, aby plan urządzenia lasu nadleśnictwa, wraz z Programem Ochrony Przyrody oraz Prognozą oddziaływania na środowisko, były powszechnie uznawane i cenione. Dlatego przyjmowany w nich stan zrównoważenia między ochronnymi (ekologicznymi i socjalnymi) a produkcyjnymi (ekonomicznymi) funkcjami lasu jest konsultowany z samorządami terytorialnymi, służbami regio-

nalnych dyrekcji ochrony środowiska oraz lokalnymi i regionalnymi organizacjami przyrodniczymi. Podmiotowe traktowanie konsultantów skutkuje bowiem zmniejszeniem napięć społecznych, a także przejęciem części odpowiedzialności za ostateczny kształt planu urządzenia lasu przez wszystkie podmioty współuczestniczące w jego opracowaniu. Wyrazem tych potrzeb są przyjęte w najnowszej wersji Instrukcji zarządzania lasu z 2023 roku, rozwiązania zmierzające do zwiększenia roli i udziału lokalnej społeczności w planowaniu gospodarki leśnej. Dzieje się to poprzez powoływanie zespołów lokalnej współpracy oraz usankcjonowanie potrzeby wyznaczenia tzw. lasów społecznych o zwiększonej funkcji rekreacyjnej i odmiennym sposobie zagospodarowania lasu.

Obecnie konsultacje i uzgodnienia przeprowadzane są głównie w ramach otwartych narad dot. planu urządzenia lasu oraz udziału w procesie związanym z wykonaniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko ustaleń projektu planu urządzenia lasu. Najnowsze wymogi i procedury konsultacji zostały zapisane w znowelizowanej Instrukcji zarządzania lasu obowiązującej w PGL LP od dnia 01.01.2024 roku.

2. Zachowanie i doskonalenie różnorodności biologicznej w lasach

W 1995 r. Polska ratyfikowała konwencję o różnorodności biologicznej, a odpowiednie zapisy prawne dotyczące zachowania tej różnorodności znalazły się w ustawach dotyczących środowiska, w tym przyrody i lasów. W ustawie o lasach pojęcie trwałego zachowania bogactwa biologicznego lasów zapisano w definicji trwale zrównoważonej gospodarki leśnej (art. 6 ust. 1 pkt 1a), a w art. 7 ust. 1 pkt 2a i 2b określono, że do celów takiej gospodarki zalicza się zachowanie różnorodności przyrodniczej oraz zachowanie leśnych zasobów genetycznych. Z uwagi na przyjęcie i wyznaczenie w kraju sieci obszarów Natura 2000, wraz z ustanowieniem odpowiednich dokumentów planistycznych (PZO, PO) oraz zadań ochronnych, urządzenie lasu zobowiązane jest do odpowiedniego uwzględnienia ustaleń gatunków i siedlisk podlegających ochronie. W pracach zarządzania lasu wykonuje się to głównie poprzez realizację przedsięwzięć:

- inwentaryzację wszystkich naturalnych elementów ekosystemu leśnego, ze wskazaniem zagrożeń cennych biotopów, populacji zwierząt i zbiorowisk roślinnych oraz sposobów przeciwdziałania zagrożeniom,
- utrzymywanie, pielęgnowanie, a także odtwarzanie lokalnych biotopów i naturalnych zbiorowisk roślinnych,
- projektowanie zadrzewień w krajobrazie nieleśnym, stosownie do ich roli ekologicznej i krajobrazowej, jako elementy „korytarzy migracyjnych”,
- projektowanie i uwzględnienie w planie urządzenia lasu, wymogów dla form ochrony przyrody, jak również zadań ochronnych ustanowionych dla gatunków i siedlisk, w szczególności sieci obszarów Natura 2000.

3. Funkcjonowanie modelu trwale zrównoważonej wielofunkcyjnej gospodarki leśnej

W najbliższych latach można się spodziewać opracowania nowych wytycz-

nych i zaleceń dotyczących wariantowych zasad zagospodarowania lasów wielofunkcyjnych, w zależności od przyjętej funkcji wiodącej. Intensywne prace, powołanych stosownych zespołów w Ministerstwie Klimatu i Środowiska, zdają się potwierdzać ten kierunek. Wydaje się jednak, że należy dążyć do takiego rozwiązania, w którym w każdym wydzielonym siedliskowo, funkcjonalnie, czy przyrodniczo obszarze leśnym, w możliwie wysokim stopniu wypełniane będą równocześnie różnorakie społeczne, gospodarcze i przyrodnicze zadania. Istnieje zatem potrzeba sporządzania takich zasad zagospodarowania lasu, zawierających przede wszystkim rozwiązania dotyczące zasad udostępnienia lasu społeczeństwu (w tym sieć dróg) oraz określające rolę danego kompleksu leśnego w gospodarce i systemie retencji wodnej regionu.

4. Kształtowanie i propagowanie leśnictwa ekosystemowego

Wielką popularność koncepcji leśnictwa ekosystemowego odnotowano swego czasu w lasach państwowych (federalnych) Stanów Zjednoczonych, gdzie przyjęto zasadę trwałego zachowania ekosystemów leśnych (w miejsce trwałości lasu). Samo przyjęcie zasady trwałego zachowania ekosystemów leśnych nie zmieniło jednak radykalnie dotychczasowego postępowania gospodarczego i nie rozwiązało wątpliwości ekologów. Po prostu, z powodu braku odpowiednich narzędzi realizacyjnych (jednoznacznych definicji, kryteriów, wskaźników, modeli, metod działania), każdy pod pojęciem leśnictwa ekosystemowego rozumie to, co chce rozumieć. Przykładem takiego właśnie rozumienia istoty leśnictwa i roli lasów, są kierunki związane z uznaniem jednofunkcyjności lasów i wyznaczenie obszarów bez aktywnej gospodarki leśnej, jako medium na zachowanie bioróżnorodności i zwiększenie roli lasów w ochronie klimatu. Niestety, doświadczenia krajów Europy w początkach XXI wieku, zwłaszcza dotyczące utraty stabilności lasów iglastych (świerkowych) bez odpowiedniej aktywnej ochrony i pielęgnacji, przeczą tym kierunkom.

Nowe podejście w społecznym znaczeniu lasów i ich roli, powinno zatem uwzględnić:

- strategiczną rolę lasów w zasobach przyrodniczych państwa oraz regionu i gminy (bez względu na to czyją są własnością),
- zachowanie funkcjonalności i harmonii w zagospodarowaniu przestrzennym regionu,
- zachowanie równowagi pomiędzy celami społeczno-gospodarczymi regionu, a cechami i walorami przestrzeni niezbędnej do ich realizacji.

W większości krajów UE planowanie i zagospodarowanie przestrzenne rozpoczynano przed laty od podstaw, to jest od wyznaczenia istniejących i projektowanych leśnych obszarów funkcjonalnych. Program zagospodarowania i ochrony zasobów przyrodniczych w każdym z leśnych obszarów funkcjonalnych oraz łącznie dla regionu, ma tam bardzo wysoką rangę, jest zatwierdzany przez władze regionu i przestrzegany z żelazną konsekwencją.

W Polsce, regionalne planowanie i kształtowanie przestrzeni przyrodniczej (korytarzy ekologicznych, buforów zieleni wysokiej) zostało zarzucone. Stąd dziś

toczy się trudna dyskusja wokół rekreacyjnej roli lasów w miastach i ich bliskim sąsiedztwie, sformułowania zasad funkcjonowania tzw. lasów społecznych i ich zagospodarowania. Trudno jednak będzie zachować funkcjonalność i harmonię w zagospodarowaniu przestrzennym regionu, jeżeli w tym regionie nie będzie funkcjonował spójny system planowania i zagospodarowania przestrzeni przyrodniczej i jej ochrony.

5. Bilansowanie węgla w ekosystemach leśnych

Na podstawie Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, ratyfikowanej przez Polskę w czerwcu 1994 r. oraz Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, ratyfikowanego przez Polskę w grudniu 2002 r., a także w nawiązaniu do projektu ustawy w sprawie rejestrowania, raportowania i obrotu jednostkami pochłaniania dwutlenku węgla przez lasy, organa państwa stawiają przed Lasami Państwowymi nowe zadania. Aktualnie w ramach LULUCF istnieje obowiązek stałego monitorowania obiegu węgla w ekosystemach leśnych oraz raportowania zmian w tym zakresie według wymogów właściwej metodyki Komisji Europejskiej. W działaniach tych przewidywany jest istotny udział służb zarządzania lasu i odpowiednich danych z planu urzędzenia lasu i wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu.

6. Monitorowanie i prognozowanie stanu lasów wszystkich form własności

Biuro Urzędzenia Lasu i Geodezji Leśnej wykonało na potrzeby Lasów Państwowych wiele prognoz i przedsięwzięć wspomagających zarządzanie zasobami leśnymi i ich rozwój. Do najważniejszych zaliczyć należy krajowe inwentaryzacje metodami statystycznymi, w tym inwentaryzację wielkoobszarową prowadzoną corocznie od 2006 roku, inwentaryzację szkód od zwierzyny oraz inwentaryzację drewna martwego (nazywaną w okresie wykonywania inwentaryzacją posuszu) oraz utrzymanie Banku danych o lasach (BDL). Ponadto, Biuro Urzędzenia Lasu i Geodezji Leśnej wykonuje coroczną aktualizację powierzchni leśnej i zasobów drzewnych dla potrzeb raportów o stanie lasu i statystyki państwowej, a od 2006 roku do dziś, cykliczną 5-letnią inwentaryzację wielkoobszarową lasów wszystkich form własności w kraju. Opracowania te są niezbędne zarówno do zarządzania lasami, jak i do oceny ich stanu bieżącego oraz spodziewanego w przyszłości. W opracowaniach prognostycznych stosowane są najnowsze technologie oraz rozwiązania, na wzór stosowanych w Unii Europejskiej. Dane z Banku danych o lasach są szeroko udostępniane społeczeństwu, nauce oraz właściwym organom administracji.

7. Wspomaganie postępu technicznego w leśnictwie

Dobrym przykładem takiego wspomagania są inicjatywy zarządzania lasu w zakresie rozwoju SILP, SIP z leśną mapą numeryczną, wykorzystywania zdjęć lotniczych i satelitarnych, GPS, LIDAR i wiele innych. Pracownicy zarządzania lasu czynnie współpracują z Lasami Państwowymi i ośrodkami naukowymi w doskonaleniu instrukcji, zasad i wytycznych dotyczących gospodarki leśnej (w tym Instrukcji zarządzania lasu). Urzędzenia lasu na przestrzeni dekad to:



Zakończenie

Urządzanie lasu służy Lasom Państwowym od 100 lat, a wieloletnie zasługi służb urządzeniowych wymagają szczególnego podkreślenia m.in. poprzez:

1. Stworzenie w okresie II Rzeczypospolitej podstaw organizacji leśnictwa, systemu planowania urządzeniowego oraz inwentaryzacji zasobów.
2. Sporządzenie po II wojnie światowej, od podstaw, dokumentacji urządzeniowej lasów wszystkich form własności.
3. Wieloletnie planowanie urządzeniowe zapewniające stały wzrost zasobów leśnych w okresie blisko 70 lat, od około 5 987 tys. ha powierzchni leśnej i około 780 000 tys. m³ miąższu grubizny drewna na początku 1956 r., do około 7 125 tys. ha i około 2 068 347 tys. m³ miąższu grubizny drewna na początku 2023 roku.
4. Profesjonalną realizację obowiązków prawnych dotyczących gospodarki leśnej oraz wymagań Ustawy o lasach, Ustawy o ochronie przyrody, wyrażającą się pełnym wykonaniem zadań postawionych przed urządzaniem, z zachowaniem podstawowych zasad zachowania stabilności i trwałości lasu oraz ochrony bioróżnorodności w lasach.
5. Odpowiedzialne – stosownie do możliwości i oczekiwań – respektowanie funkcji społecznych, ochronnych i gospodarczych gospodarki leśnej w planowaniu urządzeniowym, z odpowiednim uwzględnieniem opinii samorządów terytorialnych i organizacji przyrodniczych i właściwych organów administracji (rdoś).
6. Skuteczność, a zarazem dyspozycyjność we współtworzeniu, z administracją rządową i samorządową, Lasami Państwowymi oraz ośrodkami naukowymi, zasad prowadzenia gospodarki leśnej, ekspertyz i wytycz-

nych dotyczących gospodarki leśnej oraz ochrony środowiska i przyrody.

7. Otwartość w udostępnianiu zgromadzonych zasobów informacyjnych w Banku danych o lasach, zarówno na potrzeby prognozowania w leśnictwie, jak i inne potrzeby społeczne.
8. Wdrażanie postępu technicznego i doskonalenie technologii prac oraz ciągłego udziału w rozwoju Lasów Państwowych.
9. Świadome wzmacnianie roli planu urządzenia lasu jako platformy, godzenie przeciwstawnych oczekiwań różnych grup interesariuszy, w szczególności na etapie sporządzania projektu zadań ochronnych i zadań gospodarczych dla leśnictwa.
10. Spełnianie podstawowej roli współczesnego zarządzania lasu, jaką jest monitorowanie i zarządzanie zasobami przyrodniczymi w lasach z zachowaniem potrzeb:
 - zrównoważonego przyrodniczo i ekonomicznie rozwoju leśnictwa,
 - bezpieczeństwa ekologicznego państwa, poprzez zachowanie zasady wielofunkcyjności lasów i ich powszechnego dostępu,
 - wzmacniania bioróżnorodności w lasach, w tym zachowania przedmiotów ochrony Natura 2000,
 - wzmacniania funkcji retencyjnej, rekreacyjnej i społecznej lasów.

Z uwagi na przeciwstawne oczekiwania różnych grup społecznych, sektora gospodarki, samorządów, zachodzi pilna potrzeba opracowania Strategii Leśnej Państwa lub Narodowego Programu Leśnego, jako dokumentu programowego dla leśnictwa i ochrony zasobów przyrodniczych w lasach.

Edyta Kostańczuk¹, Wojciech Gil²

¹ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
edyta.kostanczuk@lasy.gov.pl

² Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
W.Gil@ibles.waw.pl

Znaczenie Lasów Państwowych w kształtowaniu systemu ochrony przyrody w Polsce

Wstęp

Specyficzna struktura własnościowa gruntów leśnych w Polsce stawia Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe na kluczowym miejscu, jeśli chodzi o jego rolę w kształtowaniu systemu ochrony przyrody. Znaczenie to rozciąga się nie tylko na problematykę związaną z kształtowaniem polskiego krajobrazu i odpowiedzialności za jakość życia społeczności lokalnych, ale także na zachowanie różnorodności biologicznej, czy regulacji makro- i mikroklimatu.

Wdrażane przez pokolenia różnorodne metody prowadzenia gospodarki leśnej wykazały jednoznacznie, jak ważną kwestią (nie tylko z punktu widzenia zapewnienia trwałości dostaw surowca drzewnego) jest dążenie do zachowania stabilności drzewostanów. Obecnie dążenie to realizowane jest przez model zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej, gdzie kluczową rolę zajmują elementy związane z zachowaniem bioróżnorodności.

Efektem tej działalności jest znaczący wzrost lesistości kraju – od około 21% w 1945 r. do 29,7% obecnie, co daje powierzchnię lasów ponad 9,2 mln ha. Najwyższą lesistością (49,3%) charakteryzuje się woj. lubuskie, a najniższą (21,4%) – łódzkie. Na koniec 2020 r. zasoby drzewne osiągnęły miąższość 2,669 mln m³ grubizny brutto, z czego na Lasy Państwowe przypada 2,070 mln m³.

Zasobność grubizny brutto w PGL LP wynosi 77%, natomiast pozostałych form własności 23%. Prawie połowa (48,9%) zasobów drzewnych przypada na drzewostany III i IV klasy wieku. Według wyników WISL z okresu 2017–2021 przeciętna zasobność lasów w Polsce wynosiła 288 m³/ha, w tym w lasach zarządzanych przez PGL LP – 291 m³/ha, natomiast w lasach prywatnych – 262 m³/ha. Dla porównania, w 1945 r. wynosiła 140 m³/ha. Polskie lasy zaliczają się więc do czołówki europejskiej pod względem zasobności. Średnia dla Polski w statystykach SoEF 2020 (288 m³/ha z uwzględnieniem gruntów związanymi z gospodarką leśną) jest dużo wyższa od przeciętnej dla Europy – 169 m³/ha (w krajach sprawozdających wielkość zasobów drzewnych do SoEF 2020).

Pomimo, że siedliska lasowe zajmują 50,3% powierzchni lasów, a borowe 49,7%, to w większości kraju przeważają drzewostany z sosną, jako gatunkiem

panującym, poza obszarami górskimi, gdzie w składzie gatunkowym obserwuje się większy udział świerka, jodły i buka. Ogółem, gatunki iglaste dominują na 68,6% powierzchni lasów Polski.

Sosna, która według WISL zajmuje 58,6% powierzchni lasów wszystkich form własności, dominuje na 60,8% powierzchni w PGL LP i na 55,3% w lasach prywatnych.

W strukturze wiekowej lasów dominują drzewostany III i IV klasy wieku, występujące odpowiednio na 21,5% i 21,6% powierzchni. Przeciętny wiek drzewostanów w lasach wszystkich form własności wynosi obecnie 60 lat, przy czym w Lasach Państwowych jest to 61 lat, a w lasach prywatnych 53 lata.

Ustawowym obowiązkiem właścicieli lasów jest prowadzenie trwale zrównoważonej gospodarki leśnej ukierunkowanej na ochronę lasów, zachowanie trwałości lasów, ciągłości i zrównoważonego wykorzystania wszystkich funkcji lasów oraz powiększanie zasobów leśnych. Funkcja przyrodnicza to przede wszystkim zachowanie różnorodności biologicznej lasów, redukcja CO₂, ochrona zasobów wody, przeciwdziałanie powodziom, zabezpieczenie gleb przed erozją i krajobrazu przed stepowaniem, korzystny wpływ lasów na klimat. W Lasach Państwowych znaczna część obszarów przez nie zarządzanych objęta jest różnymi formami ochrony przyrody.

Funkcja społeczna to m.in. kształtowanie korzystnych warunków zdrowotnych i rekreacyjnych dla społeczeństwa, lasy stanowią miejsce pracy oraz edukacji ekologicznej społeczeństwa. Na swoje potrzeby można w lesie państwowym zbierać grzyby czy jagody. Do dyspozycji społeczeństwa leśnicy oddali i utrzymują sieć szlaków pieszych, szlaków rowerowych, parkingów leśnych i miejsc postoju oraz pól biwakowych i obozowisk, ścieżki dydaktyczne, wiaty edukacyjne oraz izby edukacyjne oraz ośrodki edukacji leśnej.

Funkcja gospodarcza to przede wszystkim dostarczanie nam wszystkim drewna oraz pracy dla ok. 375 tys. osób. Łącznie przemysł drzewny wytwarza 2,3% PKB naszego kraju.

Formy ochrony przyrody

Lasy zarządzane przez PGL LP chronione są z wykorzystaniem wielu różnorodnych powierzchniowych form ochrony przyrody. Każda z form spełnia inną rolę w polskim systemie ochrony przyrody i służy odmiennym celom, dlatego charakteryzuje się odmiennym reżimem ochronnym oraz ograniczeniami w użytkowaniu. Część form ochrony przyrody może pokrywać się przestrzennie z pozostałymi, a lasy mogą być – i są – ważnym elementem każdej z nich.

Poszczególne formy ochrony przyrody i ich udział na terenie PGL LP przedstawiają się następująco:

- rezerваты przyrody w Polsce: 1517, z czego 1296 (85% całkowitej liczby) na gruntach zarządzanych przez PGL LP; łączna powierzchnia: ogółem – 173,1 tys. ha, PGL LP – 125,1 tys. ha (72% całkowitej powierzchni);

- Obszary Natura 2000 obejmują ok. 20% powierzchni kraju; ich udział w powierzchni zarządzanej przez Lasy Państwowe wynosi 38% (2,90 mln ha); ogółem ekosystemy leśne w Naturze 2000 zajmują 3,3 mln ha, w tym ogromna większość, bo aż 87,5% znajduje się na gruntach PGL LP;
- na terenach zarządzanych przez Lasy Państwowe funkcjonuje 4221 stref ochronnych wokół stanowisk chronionych gatunków zwierząt, roślin i grzybów, czyli 94% ogólnej liczby stref w kraju;
- parki krajobrazowe: 126 parków krajobrazowych o łącznej pow. 1309,5 tys. ha, z czego na gruntach w zarządzie PGL LP – 1 188,2 tys. ha (88%);
- pomniki przyrody: na 36 560 obiektów w Polsce 12 215 znajduje się na terenach w zarządzie PGL LP;

Na terenach w zarządzie PGL LP znajduje się ponadto:

- 7751 użytków ekologicznych (99% ich krajowej powierzchni);
- 361 obszarów chronionego krajobrazu o łącznej powierzchni 2592,4 tys. ha;
- 45 stanowisk dokumentacyjnych;
- 179 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych;

Poza formami ochrony przyrody, LP zarządzają również:

- 13 zagrodami pokazowymi;
- 9 ogrodami botanicznymi;
- 12 arboretami;
- 9 ośrodkami rehabilitacji zwierząt.

Projekty przyrodnicze

Wyrazem troski o środowisko przyrodnicze jest realizacja przez Lasy Państwowe wielu projektów skierowanych na zachowanie lub odtworzenie różnorodności biologicznej lasów oraz ich trwałości. Jako przykłady można podać:

- Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – zapobieganie, przeciwdziałanie oraz ograniczanie skutków zagrożeń związanych z pożarami lasów (PPOŻ 1) - projekt miał charakter inwestycyjny i polegał na wzmocnieniu oraz uzupełnieniu ważnych elementów systemu ochrony przeciwpożarowej w Lasach Państwowych. Kontynuacja projektu (PPOŻ 2) przebiegała będzie w ramach unijnego programu FEnIKS. Zainteresowanie udziałem w nim zadeklarowało rekordowo dużo nadleśnictw – 221, a wartość nowych zadań oszacowano na ok. 160 mln zł – tj. dwukrotnie więcej niż w edycji pierwszej. Rozszerzeniu ulegnie zakres działań, który obejmie (poza dotychczas realizowanymi inwestycjami) także budowę punktów czerpania wody w lasach, dofinansowanie leśnych baz lotniczych oraz leśnych baz sprzętu przeciwpożarowego;
- Kompleksowy projekt ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych

(OPL1) – projekt ten ma na celu poprawę stanu ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, występujących na obszarach Natura 2000, leżących na gruntach zarządzanych przez Lasy Państwowe. Działania realizowano na 118 obszarach Natura 2000 na rzecz 30 typów siedlisk i 32 gatunków roślin i zwierząt, dzięki czemu utrzymano lub poprawiono warunki przyrodnicze na łącznej powierzchni około 14 420 ha. Tylko w 2023 r. wydatkowano na ten cel 5,4 mln zł, z czego 35% pochodziło ze środków własnych PGL LP. Wartość projektu, wskutek rozszerzania go o nowe nadleśnictwa i nowe zadania, wyniosła ostatecznie ponad 33 mln zł. Przykładowe działania realizowane w ramach projektu to: reintrodukcja głuszca, ochrona żółwia błotnego, zachowanie miejsc bytowania płazów, zachowanie torfowisk, ochrona miejsc występowania kumaka nizinnego oraz chronionych roślin, poprawa stanu torfowisk poprzez usuwanie ekspansywnej roślinności oraz uregulowanie warunków wodnych, utrzymanie łąk trzęślicowych poprzez usunięcie drzew i krzewów oraz koszenie, ochrona czynna sasanek otwartej i sosnowych borów chrobotkowych, zwalczanie niecierpka drobnokwiatowego, eliminacja czerwemchy amerykańskiej, ochrona stanowisk pszonaka pienińskiego przed nadmierną presją turystyki, powstrzymanie zarastania siedlisk otwartych i stanowisk sierpowca błyszczącego oraz leńca bezpodkwiatkowego;

- Dwa projekty POiŚ dotyczące ochrony głuszca oraz Program czynnej ochrony populacji głuszca i cietrzewia w Lasach Państwowych – łączne wydatkowane środki tylko w 2023 r. to prawie 5,4 mln zł; 75% tej kwoty pochodziło ze środków funduszu leśnego PGL LP. Celami tych działań jest wzmacnianie kondycji istniejących lub odtwarzanych populacji gatunku, w tym: prowadzenie 4 ośrodków hodowli (3 głuszca, 1 cietrzewia), utrzymanie bądź odtworzenie warunków siedliskowych preferowanych przez oba gatunki, zmniejszanie presji drapieżników w drodze redukcji liczebności ssaków drapieżnych (gatunków łownych) oraz odłowów i translokacji jastrzębi (zgodnie z decyzjami organów ochrony przyrody), zmniejszanie presji środowiskowej poprzez likwidację bądź uwidacznianie grodzień leśnych oraz ograniczanie natężenia ruchu turystycznego;
- Projekt POiŚ „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce”, w ramach którego ochroną objęte są wolne populacje: białowieska, knyszyńska, borecka, bieszczadzka, augustowska, Puszczy Rominckiej, w Lasach Janowskich, na poligonie drawskim oraz hodowle zamknięte w Niepołomicach, Kobiórze, zagrody pokazowe w Jankowicach oraz w Gołuchowie, Mucznie i Wolisku. Głównym celem projektu jest zapewnienie trwałości populacji żubra oraz jej rozwój. Realizowane w wyżej wymienionych ośrodkach działania mają na celu utrzymanie populacji żubra poprzez poprawę warunków bytowania i wzbogacenie bazy pokarmowej oraz prowadzenie bieżącego monitoringu: genetycznego, zdrowia, rozmieszczenia przestrzennego stad oraz monitoringu przy-

rodniczego siedlisk. W sumie w ramach projektu opieką objęte jest 82% krajowej populacji żubra;

- Mała retencja nizinna i górską, to dwie odsłony dwóch gigantycznych projektów (trzecia edycja już w przygotowaniu), mających na celu przeciwdziałanie powodziom i suszom w ekosystemach leśnych, a także utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury. Dzięki tym programom Lasy Państwowe prowadzą aktywną ochronę przed niepożądanymi skutkami przyspieszonego spływu wód powierzchniowych, która sprzyja adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu. W 2023 roku zakończono drugą edycję projektu MRN2 i MRG2, wydatkując (tylko w tym ostatnim roku) 127,6 mln zł. Aż 33% tej kwoty pochodziło ze środków własnych PGL LP;
- Projekt LIFE PODKOWIEC PLUS: powrót do lasu – ochrona siedlisk rozrodzonych nietoperzy - głównym celem projektu jest zachowanie krajowych populacji najbardziej zagrożonych gatunków nietoperzy, ze szczególnym uwzględnieniem: podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros*), nocka orzęsionego (*Myotis emarginatus*), nocka dużego (*Myotis myotis*) poprzez stworzenie warunków do wzrostu ich liczebności. Całkowity budżet projektu to 4 924 974 Euro, z czego wkład finansowy UE wynosi 2 954 984 Euro, wkład finansowy NFOŚiGW – 1 656 349 Euro, a wkład własny PGL LP – 289 643 Euro;
- Lasy dla mokradeł (pierwotna nazwa GMOK – Globalnie MOKradła), to projekt którego celem jest wspieranie przystosowania się do zmian klimatu, poprzez stworzenie warunków do wdrożenia Priorytetowych Ram Działań dla sieci Natura 2000 w Polsce na obszarach bagien, torfowisk i terenów podmokłych na obszarach Natura 2000 i Zielonej Infrastruktury;
- Projekt LIFE IGO pn. „Wzmacnianie różnorodności biologicznej poprzez zapobieganie wprowadzaniu, wczesne ostrzeganie i kontrolę inwazyjnych gatunków obcych roślin” – budżet całego projektu to ok. 39,7 mln zł, z czego wkład Lasów Państwowych to ok. 16 mln zł;

W Lasach Państwowych prowadzone są aktywne działania mające na celu kontynuację wybranych projektów, m. in. małej retencji górskiej i nizinnej, projektu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych czy też związanych z ochroną przeciwpożarową.

Oprócz tego, Lasy Państwowe od 2012 roku wspierają finansowo parki narodowe, efektywnie przyczyniając się do ochrony najcenniejszych ekosystemów leśnych. W ciągu ostatnich dziesięciu lat, łączna kwota wsparcia dla parków narodowych przekroczyła 320 mln zł, co daje kwotę rzędu 32 mln zł rocznie.

Podsumowanie

Las jest niszą ekologiczną dla tysięcy gatunków roślin i zwierząt, w tym wielu zagrożonych i chronionych. Dzięki zrównoważonemu gospodarowaniu oraz

wdrożeniu różnorodnych form ochrony przyrody, Lasy Państwowe jako jedyny podmiot w skali kraju, stwarzają realne warunki do zachowania naturalnych siedlisk dla tych gatunków. Realizują zarówno działania, do których obliguje je polskie ustawodawstwo, jak i podejmują własne inicjatywy, służące m.in. utrzymaniu stanu siedlisk i gatunków we właściwym stanie. Do takich działań zaliczyć należy nie tylko prowadzenie ośrodków rehabilitacji i zagród pokazowych zwierząt oraz ogrodów botanicznych i arboretów, ale także szereg projektów wielkoobszarowych, związanych z ochroną gatunkową roślin i zwierząt, ochroną siedlisk przyrodniczych, ochroną zasobów wodnych, inwentaryzacjami przyrodniczymi, badaniami genetycznymi i wiele innych.

Działania te oznaczają dla Lasów Państwowych niemały wysiłek finansowy, przykładowo - w samych tylko latach 2016–2019 na projekty realizowane przez Lasy Państwowe, związane z ochroną różnorodności biologicznej i klimatu (wraz z dofinansowaniem parków narodowych), wydatkowano łącznie ponad 384 mln zł. Jedynie 18% tej kwoty pochodziło ze środków UE oraz innych funduszy. Pozostała część – ponad 316 mln zł, to środki Lasów Państwowych. Oznacza to finansowanie na poziomie 96 mln zł rocznie (w tym ze środków Lasów Państwowych – 79 mln zł). Szacując wszystkie wydatki poniesione przez PGL LP na szeroko pojętą ochronę przyrody i działania mające celu dobro polskiej przyrody, tylko w jednym roku 2022, można zamknąć je w ogromnej kwocie około 1,2 mld zł, z czego 1,1 mld zł, to środki własne Lasów Państwowych.

Iwona Skrzecz¹, Ryszard Szczygiet¹, Aldona Perlińska²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
{i.skrzecz, r.szczygiel}@ibles.waw.pl

² Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
aldona.perlinska@lasy.gov.pl

Ochrona lasu i ochrona przeciwpożarowa w leśnictwie polskim

Racjonalna gospodarka w zakresie ochrony lasu ma swoje początki wraz z utworzeniem Polskich Lasów Państwowych w 1924 r. W ciągu tych 100 lat, ochrona lasu zdefiniowana, jako dziedzina wiedzy oraz działalność gospodarcza mająca na celu zabezpieczenie drzewostanu przed szkodami wyrządzanymi przez czynniki biotyczne, abiotyczne i antropogeniczne, napotyka na różne wyzwania związane z ciągłymi zmianami zachodzącymi w środowisku leśnym.

Ochrona lasu przed czynnikami biotycznymi

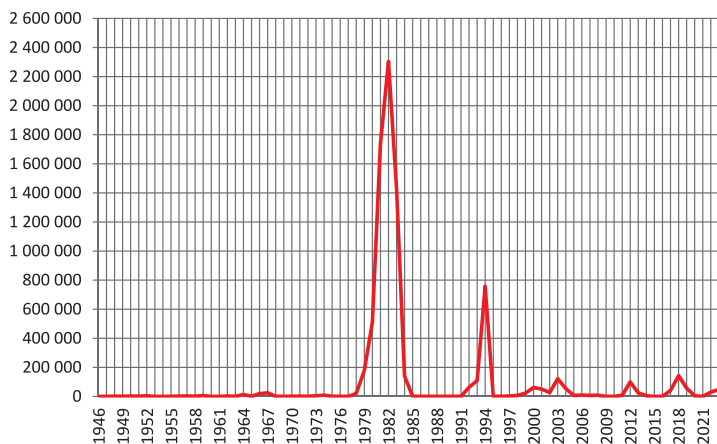
Lasy polskie są szczególnie narażone na gradacyjne występowanie wielu gatunków szkodliwych owadów leśnych. Wynika to m.in. z centralnego położenia Polski w Europie, na styku klimatów oceanicznego i kontynentalnego, oraz ze sprzyjających cech drzewostanowych (monokultury, równowiekowość, sztuczne pochodzenie), a także z ubogich siedlisk, na których posadzono lasy, wskutek wyparcia ich z siedlisk żywnych przez rolnictwo. Chociaż w ciągu ostatnich 80 lat powierzchnia drzewostanów liściastych w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe (LP) systematycznie wzrasta (w latach 1945–2020 od 13% do 25%), to nadal w większości kraju przeważają drzewostany iglaste (68%) z sosną zwyczajną (*Pinus sylvestris* L.), jako gatunkiem panującym (59%) (BDL 2024).

Charakterystyczną cechą wielu kompleksów leśnych w Polsce jest niska naturalna odporność biologiczna, a tym samym znaczna podatność na niszczące działanie czynników abiotycznych i biotycznych. Do najważniejszych i zarazem do nierozwiązanych do tej pory problemów należą m. in. cykliczne gradacje owadów liściożernych, do których w drzewostanach iglastych zaliczamy głównie brudnicę mniszkę *Lymantria monacha* L., barczatkę sosnowkę *Dendrolimus pini* L., strzygonię choinówkę *Panolis flammea* Den. & Schiff. i boreczniki Diprionidae, a w drzewostanach liściastych foliofagi dębu z rodziny miernikowcowatych Geometridae, zwójkowatych Tortricidae oraz imagines chrabąszczy *Melolontha* i inne (fot. 1) (Perlińska i Hamera-Dzierżanowska 2016; Skrzecz i Perlińska 2018).



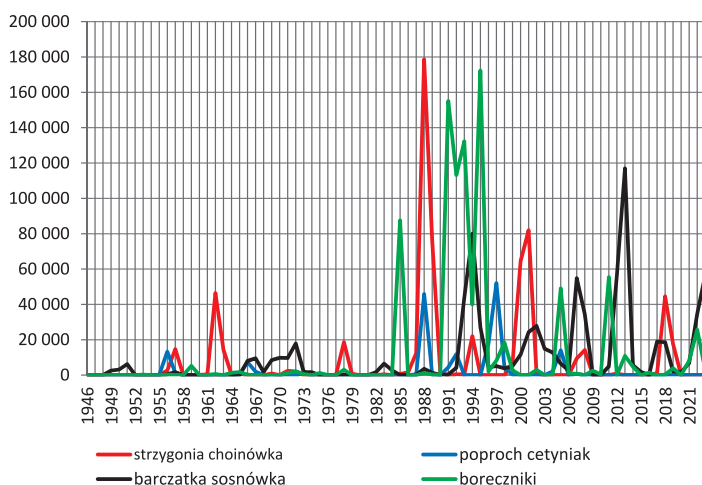
Fotografia 1. Całkowita defoliacja drzewostanu sosnowego przez boreczniki, 2021 r.

Przykładem wielkopowierzchniowych gradacji jest masowe występowanie strzygoni choinówki w latach 1922–24, w trakcie której uległo zniszczeniu około 220 tys. ha drzewostanów sosnowych w kraju, z czego 70 tys. ha w Puszczy Noteckiej. Ostatnia, większa gradacja tego gatunku wystąpiła w drugiej połowie lat 80. ubiegłego wieku, kiedy to sumaryczna powierzchnia zwalczania wyniosła ponad 270 tys. ha (Sukovata 2022). Na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku doszło do największej, o charakterze pandemicznym, gradacji brudnicy mniszki, kiedy zabiegi ochronne wykonano na powierzchni ponad 2 mln hektarów (ryc. 1) (Jabłoński 2015).



Rycina 1. Powierzchnia zwalczania (ha) brudnicy mniszki w latach 1946-2023

Kolejna gwałtowna gradacja brudnicy mniszki miała miejsce w latach 1992–95 z kulminacją w 1994 r., kiedy to zabiegi ochronne wykonano na powierzchni blisko 760 tys. ha. Jak do tej pory była to ostatnia na tak dużej powierzchni gradacja tego gatunku. W ciągu ostatnich 30 lat obserwowano wiele gradacji różnych gatunków owadów liściożernych, jednak miały one znacznie mniejszą dynamikę i zasięg, czego przykładem są gradacje foliofagów dębów, obejmujące kilkanaście tys. hektarów. W związku z tym, że często koniec gradacji jednego gatunku oznacza początek wzmożonego występowania innego gatunku, każdego roku zabiegi ochronne, wynikające z masowego pojawu owadów liściożernych, obejmują co najmniej kilka-, kilkadziesiąt tysięcy hektarów. Najczęściej dotyczy to współ- lub występowania „po sobie” gradacji brudnicy mniszki, barczatki sosnowki, strzygoni choinówki i boreczników (ryc. 2) (Jabłoński 2015).

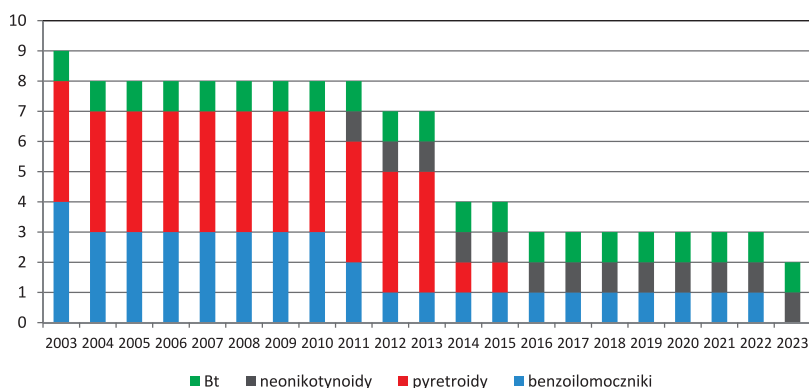


Rycina 2. Powierzchnia zwalczania (ha) foliofagów sosny w latach 1946–2023

Drugim niezmiernie ważnym problemem ochrony lasu jest pogarszający się stan zdrowotny drzewostanów wskutek zmian klimatu, czego wyrazem są długotrwałe upały i susze, gwałtowne burze i gradobicia oraz huraganowe wiatry i trąby powietrzne. Systematyczne oddziaływanie tych zjawisk obniża kondycję zdrowotną drzewostanów, które masowo atakowane są przez owady, zwłaszcza szkodniki wtórne, lub zasiedlane przez patogeny grzybowe (Skrzecz i Perlińska 2018).

Obecny poziom zagrożenia lasów przez szkodliwe owady jest w dalszym ciągu wysoki. Tylko dzięki aktywnej ochronie i odpowiedzialnej gospodarce leśnej, zagrożenia lasów przez czynniki biotyczne (owady, patogeny drzew leśnych) nie mają charakteru tak wielkopowierzchniowego, jak miało to miejsce jeszcze w latach 90. ubiegłego wieku. Utrzymujące się zagrożenie drzewostanów wymaga ciągłego doskonalenia i wdrażania nowych metod ochrony lasu. Wyraznym tego przykładem są postępy, jakie nastąpiły w minionym stuleciu w stosowaniu chemicznych i biologicznych metod ochrony lasu przed owadami (Karmiłowicz

i in. 2017). W latach 40. XX wieku, pierwszymi insektycydami stosowanymi w ochronie lasu przed owadami były silnie trujące arseniany, które zostały wyparte przez wówczas mniej toksyczne i posiadające lepsze właściwości preparaty z grupy chlorowanych węglowodorów, do których należał DDT (zakazany w Polsce w 1975 r.). W wyniku dalszego doskonalenia metod chemicznej ochrony roślin wprowadzano kolejno preparaty, w tym pyretroidy oraz inhibitory syntezy chityny, które w zabiegach agrolotniczych stosowane były przez ponad 30 lat. W połowie lat 90. ubiegłego wieku w Polsce zostały wdrożone do zabiegów agrolotniczych preparaty zawierające bakterię *Bacillus thuringiensis* (Bt), co zapoczątkowało rozwój metody biologicznej w ochronie lasu (Głowacka 1989). W 2023 r. LP dysponowały w zabiegach agrolotniczych preparatami chemicznymi zawierającymi wyłącznie acetamipryd, które wraz z biopreparatami Bt wykorzystywane są do zwalczania najważniejszych gatunków owadów liściożernych, powodujących wielkopowierzchniowe uszkodzenia lasów (ryc. 3). Należy podkreślić, że udział środków biologicznych w zabiegach agrolotniczych systematycznie wzrasta.



Rycina 3. Liczby substancji czynnych insektycydów stosowanych w zabiegach agrolotniczych w latach 2003-2023

W ponad 90-letniej historii stosowania środków ochrony roślin w polskich lasach zmianie uległa technika aplikacji insektycydów przy użyciu sprzętu agrolotniczego. Wykorzystywane początkowo opylacze lub opryskiwacze umożliwiały aplikację do kilkudziesięciu kg pyłów lub litrów cieczy użytkowej na 1 ha (fot. 2). Obecnie w ochronie lasu stosuje się montowane na samolotach i śmigłowcach atomizery z napędem mechanicznym (AU 5000) lub elektrycznym pozwalające na aplikację cieczy użytkowej na poziomie 2-3 l/ha (fot. 3) (Głowacka i in. 2009).



Fotografia 2. Załadunek samolotu insektycydami pyłowymi



Fotografia 3. Atomizery AU 5000 zamontowane na skrzydle samolotu przeznaczonego do zabiegów agrolotniczych

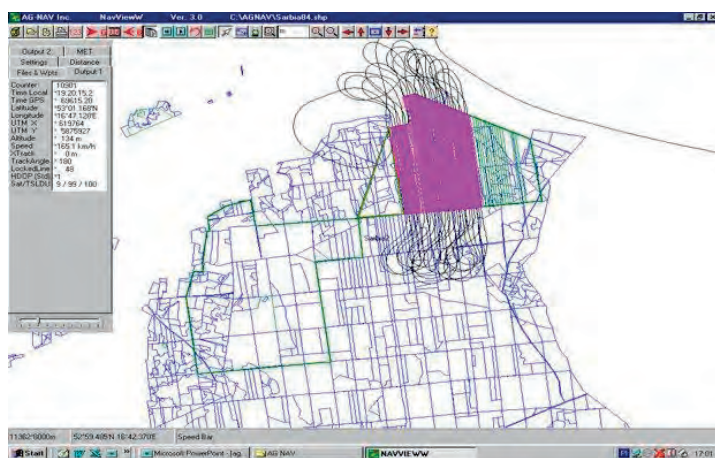
Jednocześnie z użycia został wyeliminowany olej napędowy stosowany, jako rozcieńczalnik insektycydów w zabiegach lotniczych. Zastąpiły go bezpieczne dla środowiska adiuwanty oparte na olejach mineralnych lub roślinnych. Wskutek zmian dostępności chemicznych środków ochrony roślin, zmian prawnych i rosnących wymagań w zakresie bezpieczeństwa, nastąpiła znaczna redukcja liczby środków ochrony roślin. Największą liczbą preparatów Lasy Państwowe dysponowały na początku obecnego stulecia, kiedy to było około 20 środków ochrony lasu przeznaczonych do zabiegów agrolotniczych ograniczających liczebność szkodliwych owadów w lasach. Obecnie do agrolotniczej ochrony polskich lasów stosowane są tylko dwie chemiczne substancje czynne: głównie acetamipryd i w znacznie mniejszym zakresie tebufenozyd (Skrzecz i Szmidla 2024). Ponadto,

w samolotach i helikopterach przeznaczonych do zabiegów montowane są specjalistyczne systemy nawigacji satelitarnej, zapewniające precyzyjne wykonanie zabiegu (fot. 4) poprzez:

- umożliwienie wyznaczenia obszaru, na którym ma być wykonany zabieg oraz planowanego toru lotu statku powietrznego w trakcie wykonywania zabiegu;
- naprowadzanie statku powietrznego na wyznaczony tor lotu z dokładnością do $\pm 1\text{m}$,
- udokumentowanie przebiegu lotu i wykonywanego zabiegu (fot. 5).



Fotografia 4. System nawigacji satelitarnej montowany w samolotach i helikopterach wykorzystywanych do zwalczania szkodliwych owadów leśnych



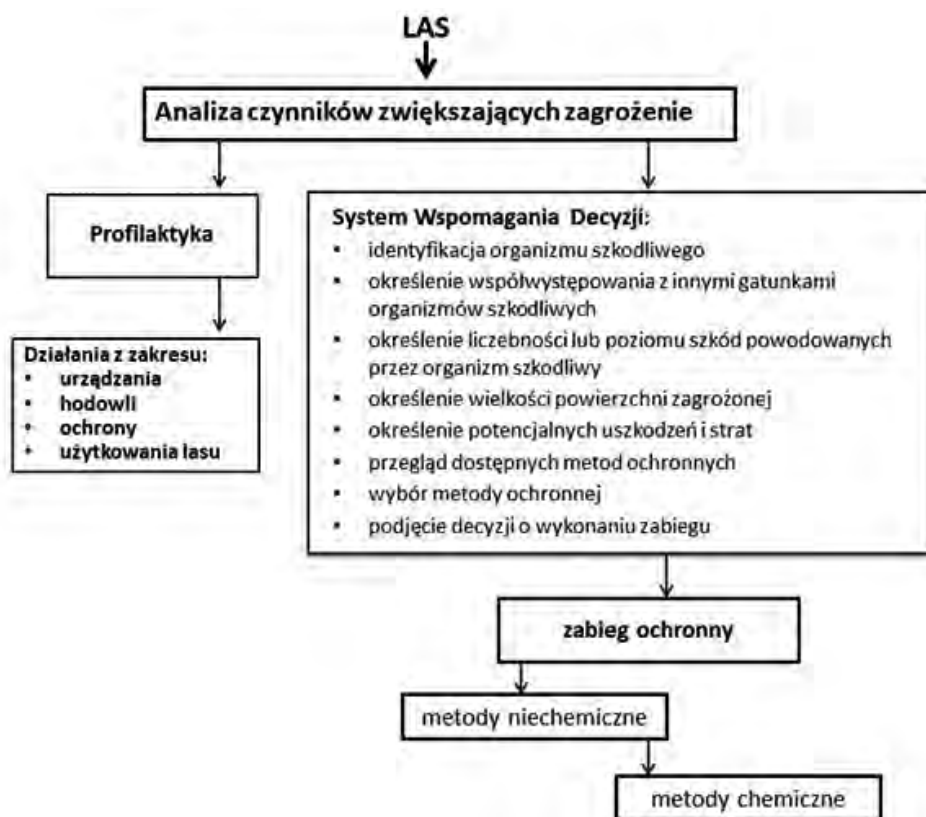
Fotografia 5. Udokumentowanie przebiegu lotu

Wszystkie ww. działania skutkują przede wszystkim zmniejszeniem chemizacji środowiska leśnego.

Współczesna ochrona lasu opiera się na strategii integracji różnych metod ochrony drzewostanu przed owadami i patogenami (ryc. 4) (Skrzecz 2017). Pomimo, że stosowanie integrowanej ochrony roślin, w tym lasu, stało się obowiązkiem w krajach Unii Europejskiej od 2014 roku, to w Lasach Państwowych system ten obowiązuje od wielu dziesięcioleci. W praktyce leśnej działania profilaktyczne mają na celu wzmocnienie odporności drzewostanów na ataki ze strony owadów lub patogenów i uwzględniają zalecenia z zakresu hodowli, użytkowania oraz ochrony lasu (metody agrotechniczne i hodowlane). Obejmują one m.in. zwiększanie różnorodności gatunkowej organizmów, w tym wrogów naturalnych szkodliwych owadów poprzez: pozostawianie martwego drewna, drzew dziuplastych oraz biocenotycznych, kształtowanie stref ekotonowych oraz pozostawianie kęp starodrzewu na powierzchniach przeznaczonych do odnowienia.

Elementem profilaktyki jest również wielostopniowa ocena zagrożenia lasu, która jest systematycznie dostosowywana do zmieniających się warunków środowiskowych, czego przykładem jest wprowadzenie w ostatnim dwudziestolecu dwóch nowych metod jesiennych poszukiwań pierwotnych szkodników sosny, zwanych metodą 10 powierzchni i 2 drzew (IOL 2023).

W integrowanej ochronie lasu na wybór zabiegu ratowniczego wpływ ma wielostopniowy proces decyzyjny, który obejmuje identyfikację szkodnika, określenie jego liczebności i powierzchni zagrożonej, a także oszacowanie uszkodzeń i ewentualnych strat (Jabłoński 2017). Ważne jest również określenie współwystępowania danego gatunku z innymi gatunkami szkodliwych owadów. W końcowym etapie procesu decyzyjnego dokonuje się przeglądu dostępnych metod ochronnych i wybiera metodę najbardziej optymalną w danych warunkach. Obecnie stosowanie środków chemicznych jest ograniczone do niezbędnego minimum (głównie zagrożenie +++ i ++) i stosowane tylko w przypadkach zagrażających trwałości drzewostanów.



Rycina 4. Schemat integrowanej ochrony lasu przed czynnikami biotycznymi

Ochrona przeciwpożarowa w Lasach Państwowych

W okresie międzywojennym, jak i po II wojnie światowej do lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, trudno mówić o istnieniu zorganizowanego systemu ochrony przeciwpożarowej w Lasach Państwowych. Początek jego budowy rozpoczął się wraz z utworzeniem w Instytucie Badawczym Leśnictwa Zakładu Ochrony Przeciwpożarowej Lasu, którego zadaniem było stworzenie podstaw organizacyjnych nowoczesnego systemu ochrony przeciwpożarowej lasu, który zapewniałby sprawne i skuteczne przeciwdziałanie występującemu wówczas dużemu zagrożeniu pożarowemu w polskich lasach. Jego podstawy stanowiły prace badawcze z zakresu oceny zagrożenia pożarowego w zależności od czynników meteorologicznych i drzewostanowych, wykrywania pożarów, sprzętu i środków gaśniczych, profilaktyki oraz poznania procesu spalania w ekosystemie leśnym. Organizowanie systemu zabezpieczenia przeciwpożarowego napotykało spore trudności nie tylko z powodu dostępności wymaganej techniki i technologii w zakresie wyposażenia sprzętowego, ale przede wszystkim z niewystarczających nakładów finan-

sowych. Przełom nastąpił w 1992 r., w którym powstało blisko 12 tys. pożarów o powierzchni 43 755 ha, w tym serii tragicznych pożarów wielkoobszarowych, które wybuchły prawie w tym samym czasie (m. in. pożary: w Kuźni Raciborskiej – 9060 ha, Potrzebowicach – 5130 ha, Gniewkowie, Cierpiszewie i Solcu Kujawskim – 3000 ha, Szprotawie – 2260 ha). Powodów tej sytuacji było sporo i nie były to tylko wyjątkowo sprzyjające powstawaniu pożarom warunki pogodowe, ale przede wszystkim trwający okres transformacji ustrojowej i faza organizacji zarówno służby leśnej jak i pożarniczej, potęgowane brakiem specjalistycznego wyposażenia sprzętowego, nieodzownego do prowadzenia działań gaśniczych w lasach. Wtedy zapadła decyzja o konieczności modernizacji systemu ochrony przeciwpożarowej w Lasach Państwowych i przeznaczeniu na nią stosownych środków. Podbudowę modernizacji systemu ochrony przed pożarami stanowił raport IBL pt. „Ocena stanu zagrożenia pożarowego, ze szczególnym uwzględnieniem 1992 roku”, w którym wskazano kierunki jego doskonalenia w zakresie wykrywania i alarmowania o pożarach (łącznie, nowe konstrukcje dostrzegalni pożarowych, wieże telewizyjne), rozbudowy infrastruktury przeciwpożarowej (dojazdy pożarowe, pasy przeciwpożarowe, punkty czerpania wody), wyposażenia baz przeciwpożarowych w nowoczesny sprzęt gaśniczy, środki ochrony indywidualnej, środki gaśnicze, prognozowania zagrożenia pożarowego lasu (sieć leśnych stacji meteorologicznych, podział kraju na strefy prognostyczne, nowe metody kategoryzacji i prognozowania zagrożenia pożarowego lasu) oraz usprawnienie systemu ostrzegania i koordynacji walki z pożarami. Nakłady na modernizację, doskonalenie i utrzymanie systemu ochrony przeciwpożarowej w Lasach Państwowych w latach 2000–2024 wyniosły około 2 miliardy złotych. Ze względu na brak wcześniejszych danych z lat 1992–1999 szacuje się, że koszty ochrony przed pożarami wyniosły w tym czasie około 0,5 miliarda zł. Były to bez wątpienia duże nakłady przeznaczone na bezpieczeństwo pod względem pożarowym lasów zarządzanych przez PGL LP, ale mimo tego nie oddają w pełni wielkości środków finansowych przeznaczonych na ten cel, gdyż nie uwzględniają środków z budżetu państwa i samorządów, związanych z udziałem zawodowych i ochotniczych straży pożarnych w gaszeniu pożarów lasów. Dla przykładu, koszty te tylko w 2015 r. zostały oszacowane na kwotę 85 mln. zł.

System ochrony przeciwpożarowej lasu powinien zapewniać minimalizację czasu swobodnego rozwoju pożaru, a jego funkcjonowanie opiera się na zasadzie jak najszybszego wykrycia ognia, niezwłocznego alarmowania sił ratowniczych i rozpoczęciu akcji gaśniczej w możliwie wczesnej fazie rozwoju pożaru.

Wykrywanie pożarów lasu

Obserwacja obszarów leśnych w celu wykrycia pożaru jest obowiązkiem służby leśnej i dlatego jednostki organizacyjne Lasów Państwowych są zobowiązane do utworzenia i utrzymywania systemu obserwacyjnego. System ten ma zapewnić jak najszybsze wykrycie ognia, ustalenie jego miejsca oraz zaalarmowanie o zdarzeniu. Jego podstawowy skład tworzą punkty stałej obserwacji naziemnej

w postaci dostrzegalni pożarowych z obsadą osobową wyposażoną w środki łączności lub zainstalowaną na wieżach kamerą telewizyjną. Obserwację organizuje nadleśnictwo przy wystąpieniu 1., 2. i 3. stopnia zagrożenia pożarowego lasu. Obszar powinien być obserwowany z przynajmniej dwóch punktów, jeśli nadleśnictwo zaliczone zostało do I kategorii zagrożenia pożarowego lasu (kzpl) lub przynajmniej z jednego, gdy nadleśnictwo znajduje się w II kzpl. W nadleśnictwach o małym zagrożeniu (III kzpl) obserwację organizuje się według potrzeb. Minimalna powierzchnia lasów, dla których projektuje się punkty obserwacyjne wynosi w lasach I kzpl 1000 ha, w lasach II kzpl 2000 ha. Sieć obserwacji naziemnej planuje się dla terenu regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych, uwzględniając granice kompleksów leśnych, a nie granice administracyjne, w porozumieniu z sąsiednimi dyrekcjami. Obecnie system obserwacji naziemnej składa się z 715 dostrzegalni pożarowych, z których 544 jest konstrukcji metalowej, 170 to wieże murowane oraz 1 drewniana. Spośród nich 401 jest wyposażone w kamery telewizyjne. W sytuacji wzrostu zagrożenia pożarowego stała obserwacja naziemna jest uzupełniana patrolowaniem naziemnym lub lotniczym (w 2023 r. Lasy Państwowe czarterowały 5 samolotów patrolowych). W 2023 r. z dostrzegalni wykryto 30% pożarów lasu, parole naziemne zauważyły 4%, a lotnicze 2% pożarów. Pozostałą, zdecydowanie największą liczbę zdarzeń, jako pierwsze wykryły osoby postronne, co zawdzięczamy łączności mobilnej i dużej penetracji lasów przez społeczeństwo.

Alarmowanie sił ratowniczych

Powiadamianie sił ratowniczych, w wypadku powstania pożaru lasu, zapewnia sieć łączności i punkty alarmowo-dyspozycyjne. Regionalne dyrekcje tworzą i utrzymują na swoim terenie sieć radiokomunikacji, która jest elementem systemu obserwacyjno-alarmowego. Organizację sieci radiowej, na terenie dyrekcji regionalnej i zasady jej pracy, zgodnie z pozwoleniem Urzędu Komunikacji Elektronicznej, ustala dyrektor rdLP. Jednostki organizacyjne Lasów Państwowych wyposażone są w urządzenia łączności radiowej w postaci radiotelefonów bazowych (951 szt.), przewoźnych (1894) i nasobnych (2731), a ich rodzaj i liczba zależy od kategorii zagrożenia pożarowego lasu. Sieć łączności LP ma połączenie z siecią łączności Państwowej Straży Pożarnej (PSP) poprzez przemienniki (76 szt.) na jej pasmo łączności lub radiotelefony, a w czasie trwającej akcji gaśniczej poprzez sieć współdziałania służb Ministerstwa Spraw Wewnętrznych. Bywa także, że radiotelefony Lasów Państwowych są instalowane na stanowiskach kierowania PSP i jej samochodach gaśniczych, co podnosi niezawodność i efektywność pracy systemu alarmowego. Uzupełnienie sieci łączności radiowej stanowi telefoniczna sieć stacjonarna i komórkowa. Aktualnie trwają prace nad unowocześnieniem sieci łączności radiowej, związane z przejściem z systemu analogowego na cyfrowy.

Punkty alarmowo-dyspozycyjne (PAD) tworzone są dla nadleśnictw lub ich grupy oraz dla regionalnych dyrekcji LP. Obowiązek utworzenia punktu dotyczy nadleśnictw zaliczonych do I i II kzpl, a w nadleśnictwach III kategorii zagrożenia

tworzy się je w miarę potrzeby. Podstawowym zadaniem punktów alarmowo-dyspozycyjnych jest nadzór nad funkcjonowaniem systemu obserwacyjno-alarmowego i kierowanie jego pracą, ustalenie miejsca pożaru oraz powiadamianie o nim i współpraca ze stanowiskami kierowania Państwowej Straży Pożarnej. PAD nadleśnictwa kieruje własne siły do gaszenia pożaru, zgłasza potrzeby na siły i środki, będące w dyspozycji RDLP (np. samoloty) i utrzymuje łączność z miejscem akcji gaśniczej.

Gaszenie pożaru lasu

Na skuteczność akcji gaśniczej mają wpływ wymienione wcześniej czynności i ich sprawność, ale również w dużym stopniu wyposażenie w sprzęt gaśniczy oraz przygotowanie lasu na wypadek pożaru, umożliwiające efektywne działanie sił ratowniczych.

Mimo tego, że administracja leśna nie ma prawnego obowiązku gaszenia pożarów (obowiązek ten spoczywa na jednostkach PSP i ochotniczych strażach pożarnych), nadleśnictwa zobowiązane są do posiadania i utrzymania co najmniej jednej bazy sprzętu, wyposażonej w zależności od kategorii zagrożenia pożarowego lasu, w odpowiedni rodzaj i ilość sprzętu i środków gaśniczych, wynikające ze stosownych przepisów. Na koniec 2023 r. nadleśnictwa dysponowały 332 lekkimi samochodami patrolowo-gaśniczymi, 6 średnimi i ciężkimi samochodami gaśniczymi oraz 235 motopompami. Wyposażenie to uzupełnia sprzęt podręczny w postaci hydronetek plecakowych, tłumic, szpadli i łopat oraz ewentualne dodatkowe wyposażenie zgodnie z lokalnymi potrzebami nadleśnictwa. Lasy Państwowe corocznie czarterują statki powietrzne wykorzystywane do gaszenia pożarów w lasach. Flotę gaśniczą w 2023 r. stanowiło 33 samolotów gaśniczych (głównie samolotów M-18 Dromader) i 5 śmigłowców ze zbiornikami bambi bucket, które mogą korzystać z 30 Leśnych Baz Lotniczych i 49 lądowisk operacyjnych.

Szybki dojazd interweniujących jednostek gaśniczych zapewniają dojazdy pożarowe, które stanowią podstawową sieć komunikacyjną kompleksu leśnego w planowaniu i organizowaniu akcji ratowniczych. Gęstość rozmieszczenia dojazdów pożarowych zależy od kategorii zagrożenia pożarowego lasu. W I kzpl odległość pomiędzy dowolnym punktem położonym w lesie a najbliższą drogą publiczną, z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych, lub dojazdem pożarowym nie powinna przekraczać 750 m lub 1500 m dla lasów zaliczonych do II i III kzpl. Obecnie sieć dojazdów pożarowych znajdujących się na gruntach będących w zarządzie Lasów Państwowych, liczy około 70 tysięcy km. Dojazdy pożarowe są oznakowane w jednolity sposób w obrębie danego kompleksu leśnego lub nadleśnictwa. Muszą one charakteryzować się odpowiednimi parametrami dotyczącymi m.in. szerokości, rodzaju nawierzchni, nośności, skrajni, możliwość mijania, aby zapewnić przejezdność pojazdom gaśniczym.

Zaopatrzenie w wodę dla celów gaśniczych zapewniają w lasach naturalne i sztuczne punkty przystosowane do czerpania wody sprzętem gaśniczym o minimalnej pojemności 50 m³. Nadleśnictwa zapewniają wymagane przepisami ujęcia

wody od najbliższego stanowiska czerpania wody w terenie o promieniu nieprzekraczającym 3 km w lasach I kzpl lub 5 km w lasach II kzpl. Gęstość rozmieszczenia ujęć wody w lasach w III kzpl uzgadniana jest z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) PSP. Punkty czerpania wody są oznakowane łącznie z dojazdem do nich. W 2023 r. w lasach państwowych było łącznie 11 209 punktów zaopatrzenia wodnego, w tym 3946 naturalnych i 7263 sztucznych, z których 4700 stanowiły hydranty, z których korzystają nadleśnictwa.

Zbiorniki sztuczne oraz studnie, stanowiące źródła wody do celów przeciwpożarowych, a także rozwiązania techniczne przewidziane do poboru wody z tych źródeł, powinny być poddawane co najmniej raz w roku, w okresie od dnia 1 marca, nie wcześniej jednak niż po ustąpieniu pokrywy śnieżnej do dnia 30 kwietnia, przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym, zapewniającym ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie.

Zbiorniki naturalne oraz cieki wodne ze stanowiskami czerpania wody, stanowiące źródła wody do celów przeciwpożarowych, powinny być poddawane w okresie od 1 marca do 30 września przeglądom w zakresie potwierdzającym możliwość poboru z nich wody w wymaganej ilości na wypadek pożaru nie rzadziej niż raz na dwa miesiące, a także niezwłocznie po wprowadzeniu zakazu wstępu do lasu z uwagi na występowanie dużego zagrożenia pożarowego, jeżeli od ostatniego przeglądu do wprowadzenia tego zakazu minęło więcej niż 30 dni. Rozwiązania techniczne przewidziane do poboru wody z tych źródeł powinny być poddawane co najmniej raz w roku, w okresie od dnia 1 marca, nie wcześniej jednak niż po ustąpieniu pokrywy śnieżnej, do dnia 30 kwietnia, przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym zapewniającym ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie.

Szczegółowe wymagania dotyczące zaopatrzenia wodnego reguluje Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz.719).

Aby ograniczyć rozprzestrzenianie się ognia w lesie urządzone są pasy przeciwpożarowe, których w LP jest łącznie ponad 15 tys. km.

Rycina 5 w sposób poglądowy przedstawia system ochrony przeciwpożarowej funkcjonujący w Lasach Państwowych.

Inne działania wspierające system ochrony przeciwpożarowej Lasów Państwowych

Oprócz przedstawionych głównych filarów systemu ochrony przeciwpożarowej w Lasach Państwowych prowadzone są także inne działania wspomagające jego funkcjonowanie. W pierwszej kolejności należy wymienić ustalanie i prognozowanie stopnia zagrożenia pożarowego lasu według metody IBL, który decyduje o rodzaju podejmowanych działań ochronnych przez jednostki organizacyjne Lasów Państwowych. Określanie stopnia zagrożenia pożarowego lasu (szpl) wykonywane jest przez jednostki organizacyjne Lasów Państwowych w 60

strefach prognostycznych, z wykorzystaniem własnej zautomatyzowanej sieci 146 meteorologicznych punktów pomiarowych. Stopień zagrożenia pożarowego lasu ustalany jest na podstawie wilgotności ściółki w drzewostanie sosnowym III klasy wieku, rosnącym na siedlisku boru świeżego lub boru mieszanego świeżego, temperatury i wilgotności względnej powietrza mierzonych na wysokości 0,5 m od powierzchni zadarnionej przy ścianie drzewostanu oraz sumy opadu atmosferycznego z ostatnich 24 godzin. Pomiarów wymienionych wyżej parametrów dokonuje się codziennie o godzinie 9.00 i 13.00 w okresie od 1 marca do 30 września. Do określenia prognozowanego szpl, z wyprzedzeniem do 24 godzin, wykorzystuje się dokonane pomiary oraz prognozowane warunki meteorologiczne z numerycznego modelu prognozy pogody COSMO. Właściwą pracą monitoringu zagrożenia pożarowego lasu zapewnia system informatyczny, który zbiera, weryfikuje, prezentuje i archiwizuje dane pomiarowe. Nadzór nad siecią meteorologicznych punktów pomiarowych sprawuje Instytut Badawczy Leśnictwa, który opracowuje mapy zagrożenia pożarowego lasu i stosowne komunikaty o nim, przekazując je do mediów, w tym także do Rządowego Centrum Bezpieczeństwa.

Sprawne prowadzenie działań gaśniczych w wypadku zaistnienia pożaru ułatwiają sporządzane przez nadleśnictwa „Sposoby postępowania na wypadek powstania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia”, co wynika z ustawy o ochronie przeciwpożarowej. Ten zestandaryzowany dokument, podlegający corocznej aktualizacji do 31 marca to zbiór procedur i zadań nadleśnictwa w chwili powstania pożaru lasu. Zawiera on podstawowe informacje o nadleśnictwie, dane organizacyjno-techniczne związane z istniejącym zabezpieczeniem przeciwpożarowym, charakterystykę występującego zagrożenia pożarowego, materiały kartograficzne i inne załączniki według lokalnych potrzeb. „Sposoby postępowania...” są na wyposażeniu punktu alarmowo-dyspozycyjnego nadleśnictwa.

Istotną rolę w zarządzaniu systemem ochrony przeciwpożarowej odgrywa właściwie przygotowany i przeszkolony personel na poziomie kierowniczym i wykonawczym. Szkoleniem z zakresu ochrony przeciwpożarowej objęci w zasadzie są wszyscy pracownicy nadleśnictw i innych jednostek wchodzących w skład regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych. Szczególną rolę pełnią szkolenia dedykowane dla pełnomocników nadleśniczego i dyrektora RDLP, których obowiązkiem jest podjęcie działań zmierzających do ograniczenia rozwoju pożaru oraz reprezentowanie nadleśniczego/dyrektora podczas akcji ratowniczo-gaśniczej. Także wszystkie osoby stanowiące obsadę samochodów patrolowo-gaśniczych muszą przejść wymagane programem szkolenia i są wyposażone w środki ochrony indywidualnej, aby bezpiecznie i skutecznie chronić las przed ogniem. Osoby, które wykonują czynności z zakresu ochrony przeciwpożarowej, odbywają szkolenie zawodowe i uzyskują kwalifikacje zgodnie z odrębnymi przepisami, określonymi przez Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji. Nie można też nie wspomnieć o „Instrukcji ochrony przeciwpożarowej lasu”, której postanowienia są uwzględniane w szkoleniu. Jest to zbiór wewnętrznych zadań i obowiązków PGL LP w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa pod względem pożarowym. Ważną rolę, w przygotowaniu zawodowym pracowników zajmujących się ochroną przeciwpożarową

w Lasach Państwowych, pełnią prowadzone od 2014 roku studia podyplomowe „Ochrona przeciwpożarowa lasu” organizowane wspólnie przez Instytut Badawczy Leśnictwa i Akademię Pożarniczą w Warszawie.

Polska zalicza się w Europie do krajów o dużej liczbie pożarów lasu. Według danych Europejskiego Systemu Informacji o Pożarach Lasu (EFFIS) w Polsce, w latach 2012–2021 powstawało średnio w roku 6895 pożarów lasu. Więcej pożarów odnotowano tylko w Portugalii (15 553) i Hiszpanii (10 616). Uwzględniając średnią powierzchnię pożaru, którą można traktować, jako swego rodzaju wskaźnik skuteczności funkcjonowania systemu ochrony przeciwpożarowej lasu, to w analizowanym okresie wyniosła ona w Polsce 0,50 ha. Dane te dotyczą wszystkich powstałych w naszym kraju pożarów lasu, bez względu na ich formę własności. Gdybyśmy jednak wzięli pod uwagę tylko dane odnoszące się do Lasów Państwowych, to średnia powierzchnia pożaru na terenach przez nie zarządzanych wynosiła około 0,25 ha. Dla porównania, średnia powierzchnia pożaru w Portugalii i Hiszpanii wyniosła odpowiednio 7,38 i 8,52 ha. Maksymalna średnia powierzchnia pożaru była w Chorwacji (67,31 ha), a następnie w Grecji (25,61 ha) i Macedonii Północnej (21,60 ha).

Powyższe fakty świadczą o dużej skuteczności systemu ochrony przeciwpożarowej w Lasach Państwowych, tym bardziej jeśli się weźmie pod uwagę to, że około 80% powierzchni spalonej wskutek pożarów, dotyczy lasów innych właścicieli, które zajmują powierzchnię ponad trzy razy mniejszą od tej zarządzanej przez PGL LP. Niestety, trudno mówić o jakimkolwiek zabezpieczeniu przeciwpożarowym tych lasów. Polski system przeciwpożarowego zabezpieczenia lasów funkcjonujący w Lasach Państwowych uznawany jest za jeden z lepszych nie tylko w Europie. Musi być on jednak stale rozwijany i doskonalony, aby skutecznie chronił nasze zasoby naturalne oraz odpowiadał pojawiającym się zagrożeniom, wynikającym z zachodzących zmian klimatycznych oraz uwarunkowań zewnętrznych.



Rycina 5. System ochrony przeciwpożarowej funkcjonujący w Lasach Państwowych (archiwum DGLP)

Literatura

Bank Danych o Lasach (BDL). 2024. <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/>, dostęp 6.05.2024.

Głowacka B. 1989. Choroby epizootyczne brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) i możliwości mikrobiologicznego jej zwalczania. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa*, 691: 1–71.

Głowacka B., Majewski S., Perlińska A., Rodziewicz A., Rowiński R., Zalewska E. 2009. Zabiegi agrolotnicze w ochronie lasu. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.

Instrukcja Ochrony Lasu (IOL). 2023. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.

Jabłoński T. 2015. Występowanie i zwalczanie leśnych foliofagów. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 132: 13–19.

Jabłoński T. 2017. Wspomaganie decyzji w ochronie lasu. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 138: 17–22.

Karmiłowicz E., Skrzecz I., Matyjaszczyk E. 2017. Zmiany substancji chemicznych i ich form użytkowych stosowanych agrolotniczo w ochronie polskich lasów przed szkodliwymi owadami. *Przemysł Chemiczny*, 12: 1000–1003. <http://dx.doi.org/10.15199/62.2017.12.8>.

Perlińska A., Hamera-Dzierżanowska A. 2016. Gradacje szkodników pierwotnych sosny w Lasach Państwowych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 18, 46(1): 32–42.

Skrzecz I. 2017. Kierunki rozwoju metod ochrony lasu. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 138: 7–16.

Skrzecz I., Szmidla H. (red.) 2024. Środki ochrony roślin i produkty biobójcze do stosowania w leśnictwie w roku 2024. Instytut Badawczy Leśnictwa, Analizy i Raporty, 37, część A.

Skrzecz I., Perlińska A. 2018. Current problems and tasks of forest protection in Poland. *Forestalia Polonica, Series A-Forestry*, 60(3): 161–172. <http://dx.doi.org/10.2478/ffp-2018-0016>.

Sukovata L. 2022. Gradacje foliofagów sosny w Puszczy Noteckiej – historia, prognoza i możliwości przeciwdziałania. *Acta Scientiarum Polonorum Silvorum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, 21(3): 93–101. <http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2022.3.1>.

BLOK II. Funkcjonowanie Lasów Państwowych w otoczeniu społeczno- gospodarczym

Jan Reklewski¹, Tomasz Hałatkiewicz², Sylwester Chołast³

¹ Świętokrzyski Park Narodowy, Bodzentyn
jreklewski@swietokrzyskipn.org.pl

² Zespół Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych, Kielce
th@pk.kielce.pl

³ Mazowiecki Zespół Parków Krajobrazowych, Otwock
s.cholast@parkiotock.pl

Współpraca między Lasami Państwowymi a parkami narodowymi i krajobrazowymi

1. Wstęp

Lasy Państwowe są instytucją, która tworzyła grunt pod powstawanie parków narodowych i parków krajobrazowych, organizowanych w większości na obszarach zarządzanych wcześniej przez leśników i często z ich inicjatywy. Kadra powstających parków narodowych i krajobrazowych w dużej części rekrutowała się ze Służb Lasów Państwowych. Jednostki te zarządzają podobnymi lub wręcz tożsamymi typami ekosystemów. Do pewnego momentu większość, a obecnie nadal duża część służb parków narodowych i parków krajobrazowych to absolwenci szkół leśnych. Powyższe uwarunkowania przekładają się na wspólny język i łatwość porozumienia służb ww. jednostek. Wspólne korzenie, tradycja i mundur ułatwiają współpracę i identyfikację wspólnoty celów, szczególnie na polu ochrony przyrody i edukacji.

Mimo podobnych mundurów i wykształcenia występują zasadnicze różnice w formalnym statusie i zasadach funkcjonowania omawianych jednostek. PGL LP to potężna jednostka o hierarchicznej i scentralizowanej strukturze, podlegająca bezpośrednio ministrowi. Działa w warunkach względnej stabilności finansowej, w oparciu o wieloletnie plany, wystandaryzowane procedury i instrukcje. Wśród wielu realizowanych funkcji, w powszechnej percepcji, dominuje funkcja gospodarcza.

Parki narodowe to państwowe osoby prawne, z których każda indywidualnie podlega temu samemu (obecnie) ministrowi, co dyrektor generalny PGL LP. Każdy z parków narodowych prowadzi samodzielną gospodarkę finansową, ich struktura jest zróżnicowana, podporządkowana lokalnej specyfice, podobnie jak procedury i sposoby funkcjonowania. Większość parków narodowych nie działa w komfortowych warunkach finansowania, a ich cele ustawa o ochronie przyrody kierunkuje na działania ochronne, edukację i udostępnienie.

Parki krajobrazowe to jednostki powoływane uchwałą sejmiku województwa. Każdorazowo określany jest statut i zestaw adekwatnych do chronionych walorów zakazów. Jednostki te przeważnie działają na terenach pozostających

w zarządzie innych jednostek oraz gruntów prywatnych.

Koncentrując się na relacjach LP i parków narodowych można je podzielić na:

- transfery: finansów, wiedzy, informacji,
- udostępnienie swojej infrastruktury, sprzętu i zasobów ludzkich,
- przedsięwzięcia wspólne.

2. Finansowanie działań realizowanych przez parki narodowe ze środków Funduszu Leśnego

Transfer finansowy jest realizowany poprzez mechanizm wspierania działań parków narodowych ze środków Funduszu Leśnego. Na przestrzeni lat zmieniały się priorytety i zasady kwalifikowalności pewnych wydatków. Niemniej kardynalne kierunki interwencji to:

- realizacja działań ochronnych w ekosystemach leśnych przy wykorzystaniu metod gospodarki leśnej. Są to działania nakierowane na przebudowę składu gatunkowego i struktury drzewostanów, usuwanie gatunków obcych, likwidację skutków klęsk, zapewnienie bezpieczeństwa w miejscach udostępnionych oraz wzdłuż dróg publicznych;
- ochrona przeciwpożarowa;
- ochrona przed szkodnictwem leśnym;
- infrastruktura turystyczna, służąca kanalizacji ruchu turystycznego;
- działania edukacyjne;
- badania naukowe.

Zestawienie kwot przekazanych parkom narodowym w latach 2012–2022 przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Zestawienie kwot przekazanych parkom narodowym w latach 2012-2022 (A. Lichocka DGLP)

Lp.	rok	Liczba zawartych umów	Kwoty dofinansowania z FL - umowa	Kwoty dofinansowania z FL - uznanie	% wykorzystania środków FL
1	2012	19	11 943 957,95	8 520 505,03	71%
2	2013	21	19 803 272,00	16 062 169,30	81%
3	2014	25	24 627 067,96	19 693 783,05	80%
4	2015	26	30 350 795,92	20 381 808,65	67%
5	2016	31	56 887 634,60	44 885 794,31	79%
6	2017	44	68 580 851,19	51 285 200,38	75%
7	2018	46	68 422 645,89	48 177 757,55	70%
8	2019	21	33 390 043,94	28 113 882,20	84%
9	2020	25	35 462 225,70	30 319 265,91	85%
10	2021	22	34 649 663,94	28 270 015,84	82%
11	2022	22	35 168 845,19	30 407 604,54	86%
Łącznie:			419 287 004,28	326 117 786,76	78%

Środki przyznawane i rozliczane są w cyklach rocznych. Z uwagi na ograniczony czas nie udaje się realizować części zadań, zwłaszcza o charakterze inwestycyjnym lub wymagających długotrwałych procedur zamówień publicznych. Z tego powodu absorpcja środków przeciętnie lokuje się w przedziale 70-85% alokacji środków na dany rok.

W tabeli 2 przedstawiono zestawienie dofinansowania parków narodowych z rozbiciem na kwoty przeznaczone na dofinansowanie badań naukowych i działań związanych z ochroną ekosystemów leśnych (dane opracowane przez A. Lichocką, DGLP).

Tabela 2. Zestawienie dofinansowania parków narodowych z Funduszu Leśnego wg kategorii działań 2012-2022 (A. Lichocka, DGLP)

Lp.	rok	Kwoty dofinansowania z FL – uznanie z podziałem na kategorie	
		Kategoria działań: działania związane z gospodarką leśną +inne działania związane z gospodarką leśną	Kategoria działań: badania naukowe
1	2012	7 307 323,73	1 213 181,30
2	2013	14 610 516,84	1 451 652,46
3	2014	17 310 288,46	2 383 494,59
4	2015	17 533 419,86	2 848 388,79
5	2016	39 784 103,72	5 101 690,59
6	2017	45 633 761,42	5 651 438,96
7	2018	44 090 331,49	4 087 426,06
8	2019	25 585 661,94	2 528 220,26
9	2020	27 520 365,38	2 798 900,53
10	2021	24 336 947,46	3 933 068,38
11	2022	27 890 215,53	2 517 389,01
Łącznie:		291 602 935,83	34 514 850,93

W każdej rocznej edycji dofinansowań parków narodowych z Funduszu Leśnego realizowanych jest wiele dziesiątek projektów. Przedstawienie całego spektrum działań realizowanych przy wsparciu tego instrumentu mogłoby być tematem oddzielnej konferencji. Niemniej, poniżej spróbuję przedstawić przykłady ilustrujące różnorodność realizowanych projektów.

Poleski Park Narodowy zakupił i wdrożył system zarządzania procesami ochronnymi LASINFO, umożliwiający przechowywanie, edytowanie i analizę danych dotyczących chronionych ekosystemów leśnych. Powstała baza danych została zintegrowana z Systemem Informacji Przestrzennej Poleskiego Parku Narodowego.

Bardzo dużo realizowanych jest projektów z obszaru zagospodarowania turystycznego i infrastruktury edukacyjnej. Działania te mają bardzo duże znaczenie dla ochrony chronionych obszarów przed skutkami nieskanalizowanej presji ze strony turystów, zwiększenia bezpieczeństwa zwiedzających oraz podnoszenia ich świadomości ekologicznej. Przykłady takich działań znajdziemy w większości polskich parków narodowych. Na załączonych zdjęciach przykłady z Poleskiego Parku Narodowego: ścieżka edukacyjna „Dąb Dominik” (fot. 1), ścieżka edukacyjna „Obóz Powstańczy” (fot. 2) oraz „Ścieżka Sławy” (fot. 3).



Fotografia 1. Ścieżka „Dąb Dominik” (fot. J. Szymański)



Fotografia 2. Ścieżka „Obóz Powstańczy” (fot. J. Szymański)



Fotografia 3. „Ścieżka Sławy” (fot. S. Wróbel)

Remonty urządzeń na szlakach przyczyniają się do ograniczenia penetracji chronionych ekosystemów oraz zwiększenia bezpieczeństwa. Przykłady z Pienińskiego Parku Narodowego przedstawiają fotografie 4 i 5.



Fotografia 4. Szlak przed remontem
(archiwum Pienińskiego PN)



Fotografia 5. Szlak po remoncie
(archiwum Pienińskiego PN)

Działaniami najliczniej reprezentowanymi, konsumującymi większą część alokacji Funduszu Leśnego przeznaczanej dla parków narodowych, są działania ochronne w ekosystemach leśnych wykonywane metodami gospodarki leśnej.

Wsparcie w tym zakresie umożliwia realizację najważniejszych zadań parków narodowych wynikających z ustawy o ochronie przyrody i zaprojektowanych w planach ochrony, bądź zadaniach ochronnych parków narodowych.

Poniżej ilustracja działania realizowanego na terenie obszarów ochrony czynnej Świętokrzyskiego Parku Narodowego – kształtowanie struktury jedlin. W zadaniu tym dążymy do zróżnicowania struktury wiekowej i przestrzennej jedlin, które w wyniku gradacji bądź wcześniejszych działań gospodarczych przedstawiają obecnie jednogeneracyjny obraz o uproszczonej strukturze przestrzennej (fot. 6 i 7).



Fotografia 6. Odnowienie jodłowe (archiwum Świętokrzyskiego PN)



Fotografia 7. Stożek odnowienia jodłowego na gnieździe (archiwum Świętokrzyskiego PN)

Przykładem innego działania ochronnego jest ochrona czynna modrzewia polskiego na Chełmowej Górze (ŚPN). W ramach tego działania wykonano prace badawcze polegające na zbadaniu zmienności genetycznej populacji modrzewia polskiego w obrębie Chełmowej Góry, eliminację obcych proveniencji modrzewia z najbliższego otoczenia, przygotowanie gniazd pod naturalne odnowienie, ochrona i pielęgnacja (fot. 8).



Fotografia 8. Gniazda przygotowane pod obsiew modrzewia (archiwum Świętokrzyskiego PN)

3. Wspólne przedsięwzięcia parków narodowych i LP na przykładzie Świętokrzyskiego PN

Nie można współpracy Lasów Państwowych i parków narodowych sprowadzać wyłącznie do wsparcia ze środków Funduszu Leśnego. Każdy z parków narodowych w swoim otoczeniu wypracowuje własne modele i wzorce współpracy. Na przykładzie relacji Świętokrzyskiego Parku Narodowego z Regionalną Dyrekcją Lasów Państwowych w Radomiu oraz lokalnej współpracy z nadleśnictwami LKP Puszcza Świętokrzyska, można przedstawić różnorodność form kooperacji i bogactwo owoców działań wspólnych. Szczególnie efektywna współpraca ma miejsce na polu: ochrony p.poż, współdziałania Straży przy zwalczaniu szkodnictwa, organizacji wizyt studyjnych, wydarzeń edukacyjnych i promocyjnych oraz konferencji.

Poszukiwania rozwiązań technicznych organizacji monitoringu p.poż na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego doprowadziły do konsultacji ze służbami RDLP w Radomiu. Przeprowadzona kwerenda wykazała, że ponad 95% obszaru ŚPN jest w zasięgu urządzeń monitorujących obszar sąsiednich nadleśnictw. Dzięki otwartej postawie kierownictwa RDLP w Radomiu, przygotowano rozwiązania gwarantujące bezpieczeństwo ekosystemom Parku bez konieczności angażowania dodatkowych środków. 11 września 2023 roku podpisano porozumienie pomiędzy RDLP w Radomiu i ŚPN o włączeniu terenów leśnych ŚPN do monitoringu nadleśnictw: Skarżysko, Starachowice, Łagów, Suchedniów, Daleszyce i Zagnańsk (fot. 9). Bez konieczności dublowania infrastruktury oraz zwiększania zatrudnienia opracowano system obiegu informacji na wypadek wykrycia zagrożenia pożarowego na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego



Fotografia 9. Podpisanie umowy o monitoringu p.poż między RDLP w Radomiu a Świętokrzyskim PN (archiwum Świętokrzyskiego PN)

Lasy zachodniej części ŚPN graniczą z kompleksem Nadleśnictwa Zagnańsk. Świętokrzyski Park Narodowy współdzieli z Nadleśnictwem problemy związane ze szkodnictwem leśnym. W naturalny sposób czyni to Straż Parku będąca sojusznikiem Straży Leśnej. Współpraca ta ma długą tradycję i wypracowane kanały szybkiego przepływu informacji i sprawnego współdziałania. Wymiana informacji, koordynacja działań, wspólne patrole i interwencje to najczęstsze formy współpracy (fot. 10).



Fotografia 10. Wspólny patrol Straży ŚPN i Straży Leśnej Nadleśnictwa Zagnańsk (archiwum Świętokrzyskiego PN)

Bliskie kontakty „poziome” ŚPN z nadleśnictwami RDLP w Radomiu skutkują dużą aktywnością na polu związanym z wymianą doświadczeń, które w różnych obszarach działalności są efektem mierzenia się z bardzo podobnymi problemami w zarządzaniu ekosystemami leśnymi Parku i Lasów Państwowych. Wizyta studyjna w Nadleśnictwie Kozienice przedstawiająca zagospodarowanie turystyczne ścieżki „Królewskie Źródła” oraz wizyta w Nadleśnictwie Suchedniów, prezentująca hodowlane aspekty inicjowania i prowadzenia naturalnych odnowień modrzewia, pozostaną na długo źródłem inspiracji dla kadry ŚPN oraz pozostawią niezatarty obraz gościnności i otwartości na dyskusję Służby PGL LP.

Przyrodniczo–historyczna ścieżka edukacyjna im. płk Mariana Sołtysiaka ps. „Barabasza” Bukowa Góra–Wilków powstała w 2023 r., na bazie porozumienia ŚPN i Nadleśnictwa Zagnańsk, w zakresie udostępnienia części obszaru do ruchu turystycznego. Trasa ścieżki przebiega naprzemiennie przez obszar ŚPN, Nadleśnictwa Zagnańsk, by ponownie wrócić na teren Parku. Bez wzajemnego porozumienia udostępnienie i zagospodarowanie tej ścieżki, jako całości, byłoby niemożliwe. Sama ścieżka łączy istotne atrakcje Parku, ukazuje ich przyrodnicze zróżnicowanie wynikające z gradientu wysokości i uwilgotnienia oraz uwrażliwia na historyczny kontekst obszaru, niezwykle nasyczonego miejscami dramatycznych wydarzeń okresu II wojny światowej (fot. 11, 12).



Fotografia 11. Ścieżka edukacyjna im. Płk Mariana Sottysiaka ps. „Barabasz”. Wejście na teren ŚPN (archiwum Świętokrzyskiego PN)



Fotografia 12. Ścieżka edukacyjna im. Płk Mariana Sottysiaka ps. „Barabasz”. Wejście na teren Nadleśnictwa Zagnańsk (archiwum Świętokrzyskiego PN)

Niezwykle urodzajnym polem współpracy ŚPN z leśnikami z Dyrekcji RDLP w Radomiu jest edukacja przyrodnicza i promocja walorów lasu. Przykładami tej współpracy może być 9 edycji imprezy edukacyjno-promocyjnej pn. „Dary Świętokrzyskich Lasów”, organizowanej przez Regionalną Dyрекję Lasów Państwowych w Radomiu i nadleśnictwa Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Puszcza Świętokrzyska”: Daleszyce, Kielce, Łagów, Skarżysko, Suchedniów i Zagnańsk organizowanej od 2015 roku. Podobnie, od 2016 r. edukatorzy ŚPN są stałymi uczestnikami Święta Polskiej Niezapominajki organizowanego w maju przez Regionalną Dyрекję Lasów Państwowych w Radomiu i Nadleśnictwo Radom w Leśnym Ośrodku Edukacyjnym im. Andrzeja Zalewskiego w Jedlni-Letnisku (fot. 13).



Fotografia 13. Obchody Święta Polskiej Niezapominajki w ośrodku RDLP Radom w Jedlni-Letnisku (archiwum ŚPN)

RDLP w Radomiu, Nadleśnictwo Łagów oraz ŚPN wspólnym wysiłkiem w dniach 29-30 czerwca 2017 roku zorganizowały konferencję „Jodła 40 lat po regresie, stan wiedzy, perspektywy i potrzeby badawcze”. To wydarzenie zgromadziło najwyższe autorytety naukowe oraz praktyków, którzy mieli okazję zapoznać się z aktualnym stanem wiedzy, dobrymi praktykami oraz perspektywami hodowli jodły pospolitej w polskich lasach (fot. 14).



Fotografia 14. Uczestnicy konferencji „Jodła 40 lat po regresie, stan wiedzy, perspektywy i potrzeby badawcze” podczas wizyty terenowej w ŚPN (archiwum Świętokrzyskiego PN)

Biebrzański Park Narodowy wraz z Nadleśnictwem Knyszyn organizuje cykliczną imprezę sportową pt.: „Bieg Łosia”. Ten niezwykle popularny półmaraton to wspaniała promocja regionu i jego walorów przyrodniczych (fot. 15).



Fotografia 15. Półmaraton „Bieg Łosia” organizowany przez Biebrzański PN i Nadleśnictwo Knyszyn (archiwum Biebrzańskiego PN)

Z kolei Nadleśnictwo Rajgród jest partnerem Biebrzańskiego Parku Narodowego przy organizacji cyklicznych obchodów rocznicy bitwy 9 Pułku Strzelców Konnych Armii Krajowej pod Grzędami (fot. 16).



Fotografia 16. Obchody rocznicy bitwy 9 Pułku Strzelców Konnych Armii Krajowej pod Grzędami (archiwum Biebrzańskiego PN)

Reasumując, współpraca Lasów Państwowych z parkami narodowymi przynosi bardzo wiele różnorodnych korzyści dla ochrony przyrody, edukacji i promocji walorów przyrodniczych polskich lasów oraz pozostałych typów ekosystemów.

5. Współpraca PGL LP z parkami krajobrazowymi na przykładzie Mazowieckiego Zespołu Parków Krajobrazowych

Mazowiecki Zespół Parków Krajobrazowych (MZPK) współpracuje na bieżąco z Lasami Państwowymi w realizacji działań dotyczących m.in.:

- czynnej ochrony gatunkowej,
- edukacji przyrodniczej,
- zagospodarowania turystycznego.

Współpraca Mazowieckiego Zespołu Parków Krajobrazowych z RDLP w Radomiu w przebiegała szczególnie owocnie w przedmiocie wspólnej ochrony rodzimych gatunków raków i różanki na terenie dyrekcji radomskiej, w tym na terenie Kozienickiego PK. W ramach tej współpracy zorganizowano wylęgarnię ryb i raków w miejscowości Augustów (fot. 17, 18).



Fotografia 17. Wylęgarnia ryb i raków w Augustowie (Kozienicki Park Krajobrazowy) (archiwum MZPK)



Fotografia 18. Urządzenia w wylęgarni ryb i raków w Augustowie (archiwum Kozienickiego PK)

Mazowiecki Zespół Parków Krajobrazowych współpracuje z wieloma nadleśnictwami w zakresie edukacji przyrodniczej wspólnie prowadząc zajęcia oraz organizując konkursy i warsztaty. Przykładem takiej współpracy jest konkurs przyrodniczy „Moje Spotkania z Puszcza” (fot. 19).

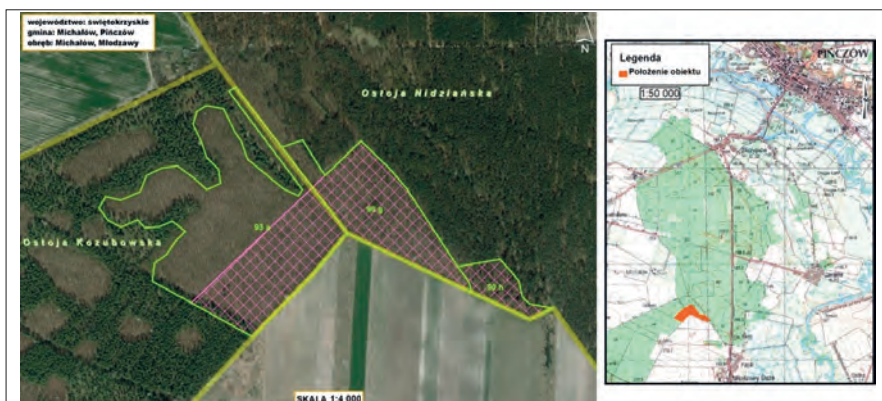


Fotografia 19. Konkurs przyrodniczy „Moje spotkania z Puszcza” (archiwum MZPK)

6. Współpraca PGL LP z parkami krajobrazowymi na przykładzie Zespołu Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych

Nadleśnictwo Pińczów wraz ze Świętokrzyskim i Nadnidziańskim Zespołem Parków Krajobrazowych (ZSiNPK) ściśle współpracują w zakresie czynnej ochrony świetlistych dębów i łęgów w ramach realizacji projektów z funduszu LIFE pt.: „Ochrona cennych siedlisk przyrodniczych na Ponidziu” oraz „Renaturyzacja śródlądowej delty rzeki Nidy”.

Nadleśnictwo Pińczów jest współbeneficjentem obydwu projektów przyrodniczych finansowanych z programu LIFE. Jednym z działań zrealizowanych w ramach projektu pn. „Ochrona cennych siedlisk przyrodniczych na Ponidziu” było zachowanie optymalnych warunków siedliskowych ciepłolubnej dąbrowy położonej na terenie Nadleśnictwa Pińczów w obrębie Kozubowskiego Parku Krajobrazowego (fot. 20).



Fotografia 20. Obszar objęty działaniami w ramach projektu pn. „Ochrona cennych siedlisk przyrodniczych na Ponidziu” (archiwum ZSiNPK)

Dla odtworzenia i zachowania tego priorytetowego siedliska przeprowadzono w latach 2014–2018, na powierzchni 7,7 ha, działania ochronne, które obejmowały: prześwietlenie drzewostanu, redukcję podszytu i wprowadzenie wypasu owiec, w kolejnych sezonach wegetacyjnych, w celu podtrzymania uzyskanego efektu ekologicznego (fot. 21). Monitoring przyrodniczy wykazał, że taki sposób prowadzenia zabiegów ochrony czynnej znacząco wpływa na wzrost bogactwa gatunkowego i bioróżnorodności runa.



Fotografia 21. Wypas owiec na terenie Nadl. Pińczów (archiwum ZSiNPK)

Podsumowanie

Reasumując trzeba stwierdzić, że współdziałanie jednostek PGL LP z parkami narodowymi i parkami krajobrazowymi obejmuje bardzo szerokie spektrum działań, które w zależności od lokalnych uwarunkowań przyjmuje różną formę i intensywność. Niemniej jednak regułą jest zgodne działanie na rzecz ochrony przyrody. Doświadczenia Świętokrzyskiego Parku Narodowego w obszarze współpracy z RDLP w Radomiu i nadleśnictwami LKP Puszcza Świętokrzyska są jednoznacznie pozytywne. Każda nasza inicjatywa napotykała po drugiej stronie wyciągniętą dłoń.

Emilia Wysocka-Fijorek, Piotr Gołos[†]

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
e.wysocka-fijorek@ibles.waw.pl

Waloryzacja usług ekosystemowych w zarządzaniu lasami

„Z dążności do określania przez Państwo roli, jaką lasy i gospodarstwa leśne mają spełniać w całokształcie życia Państwa i narodu, wynikają tendencje do zapewnienia Państwu właściwego wpływu na określanie, dla poszczególnych gospodarstw leśnych, zadań, jakie gospodarstwa te miałyby spełniać w zakresie zaspakajania potrzeb dobra ogólnego, a w związku z tym także i wpływu na harmonizowanie celów, stawianych gospodarstwu przez wymagania jego właściciela, z celami dyktowanymi przez potrzeby dobra ogólnego.”

inż. Jan Hausbrandt (Las Polski, marzec 1939 r.)

Wprowadzenie

Paradygmat leśnictwa XX w. oraz dwóch dekad XXI w. jest poddawany krytycznej analizie w związku z wieloma zjawiskami o charakterze globalnym, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na lasy i gospodarkę leśną. Wśród najważniejszych należy wymienić:

1. przyspieszenie tempa wzrostu liczby ludności przy jednoczesnym wylesianiu w skali globalnej;
2. wpływ zmian klimatu na lasy oraz ich rola w łagodzeniu skutków tych zmian;
3. rolę lasów w dostarczaniu biomasy energetycznej dla zawodowych wytwórców energii;
4. rosnące znaczenie internetu oraz mediów społecznościowych, jako źródła upowszechnienia informacji, a w skrajnych przypadkach, również źródła wiedzy, która kształtuje poglądy społeczeństw;
5. rosnący poziom zamożności społeczeństw, któremu paradoksalnie towarzyszy wzrost ilości wolnego czasu, który może być zagospodarowany, jako czas wypoczynku i rekreacji, również w środowisku leśnym;
6. pandemię COVID SARS 19, która pokazała jak ważną rolę w życiu człowieka, w chwili zamknięcia wielu miejsc w zurbanizowanej części środowiska, odgrywają przestrzenie otwarte, w tym szczególnie lasy, jako miejsce regeneracji i wypoczynku pozbawione ryzyka transmisji wirusa.

Wymienione zjawiska o charakterze globalnym, wraz z różnorodnymi uwarunkowaniami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym stanowią wektor zmian, jakich oczekuje od leśnictwa społeczeństwo. Aby móc je realizować,

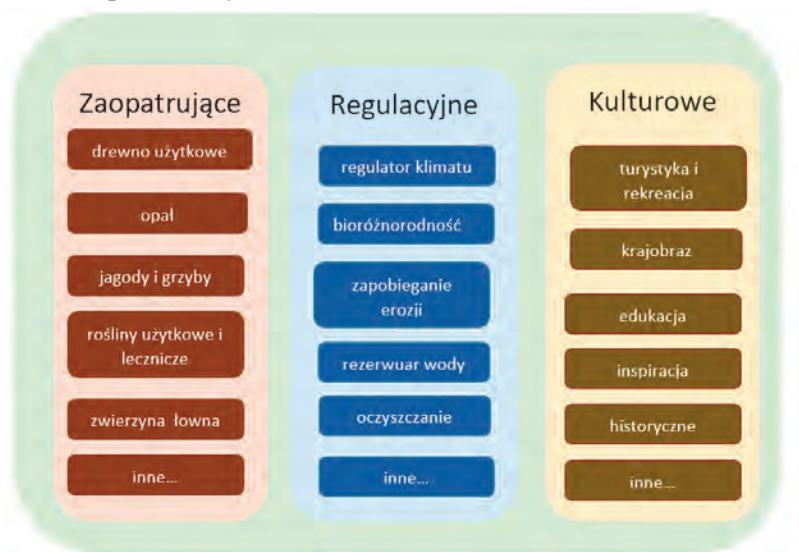
poszukuje się narzędzi umożliwiających skuteczne zarządzanie zasobami leśnymi. Mimo zastrzeżeń do wciąż obowiązujących zasad gospodarki leśnej, istnieje przekonanie co do konieczności utrzymania dwóch podstawowych zasad leśnictwa – jego trwałości i wielofunkcyjności. Pierwsza zasada jest niepodważalna, natomiast w przypadku drugiej poszukuje się efektywnych sposobów jej realizacji. Jednym z nich może być zarządzanie z wykorzystaniem koncepcji usług ekosystemowych lasu. Koncepcja ta odpowiada na bieżące potrzeby wyrażane przez różne grupy interesariuszy, choć wciąż jej najslabszym ogniwem jest brak rozwiązań umożliwiających ich waloryzację. Aktualny stan wiedzy pozwala usługi ekosystemowe: zidentyfikować, sklasyfikować, poznać relacje między nimi, opracować odpowiednie modele zarządzania nimi, jednak wciąż brak jest powszechnych, łatwych w zastosowaniu i uniwersalnych, a ponadto akceptowalnych metod ich wartościowania. Operacyjne wykorzystanie wyników wyceny zależy od dwóch elementów. Pierwszym jest wybór takiej grupy metod, które będą gwarantowały wycenę wszystkich usług, drugi to zastosowanie metod, których efekty pozwolą porównywać uzyskane wyniki wartościowania. Różnorodność usług sprawia, że w chwili obecnej nie jest możliwe jednoczesne spełnienie wymienionych warunków. Stosowane w praktyce metody należą do dwóch grup: metod rynkowych (przeważająca część usług produkcyjnych, w tym drewno, plody runa leśnego i zwierzyna), które pozwalają ustalić wartość rynkową oraz metody bazujące na wartościowaniu społecznym, w oparciu o deklaratywne opinie uzyskane w badaniach społecznych. Ich wynikiem jest wartość społeczna przeważającej części regulacyjnych i kulturowych usług ekosystemowych.

Usługi ekosystemowe - ogólne spojrzenie

Stosunkowo nowe pojęcie usługi ekosystemowe lasów wymaga opisanie swojego rodowodu oraz zdefiniowania. Termin „świadczenia środowiskowe” (ang. environmental services) został pierwszy raz użyty w latach 70. XX w. w Stanach Zjednoczonych w kontekście zapyłania przez owady, rybołówstwa, regulacji klimatu oraz ochrony przeciwpowodziowej. Próba oszacowania globalnej wartości ekonomicznej 17 różnych usług ekosystemowych przeprowadzona przez Costanza i in. (1997) przyczyniła się do popularyzacji pojęcia usług/świadczeń ekosystemowych. Opublikowanie Millenium Ecosystem Assessment (MEA) (Hassan i in. 2005) było kamieniem milowym w praktycznym wykorzystaniu koncepcji usług ekosystemowych. Kolejnym krokiem w powszechnym stosowaniu usług ekosystemowych i ich klasyfikacji było powstanie Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) (Haines-Young i Potschin 2018). Mimo drobnych różnic w różnych systemach klasyfikacji usług ekosystemowych idea ich mapowania, walidacji i waloryzacji pozostaje taka sama, stanowiąc łącznik między strukturami, procesami i funkcjami, a dobrami i korzyściami dla człowieka.

Daily (1997) uważa, że są to „stany i procesy, przez które naturalne ekosystemy, wraz z będącymi ich częścią organizmami żywymi, podtrzymują i wypełniają ludzkie procesy życiowe. Z kolei Costanza i in. (1997) uznali, że jest to zestaw

wytworów (np. drewno, owoce leśne, zwierzyna łowna) i funkcji ekosystemów (np. oczyszczanie wody i powietrza, produkcja tlenu, miejsca rekreacji), z których korzysta społeczeństwo. W inicjatywie TEEB (2010) założono, że jest to bezpośredni i pośredni wkład ekosystemów w dobrostan ludzi. Według The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) usługi ekosystemowe można pogrupować w trzy kategorie usług (zaopatrujące, regulacyjne, kulturowe) (ryc. 1). Nazwy przyjętych grup, w sposób ścisły, wskazują na ich charakter oraz korzyści jakich dostarczają człowiekowi. Według różnych szacunków w leśnictwie mamy zdefiniowanych około 90-100 różnych usług ekosystemowych (Ciesielski i in. 2024). Opracowana klasyfikacja (lista) usług pomaga usystematyzować wiedzę o usługach ekosystemowych i ułatwia ich opisywanie oraz porównywanie. Poznanie znaczenia i wartości najważniejszych usług zaopatrujących, regulacyjnych oraz kulturowych ma duże znaczenie dla efektywności decyzji związanych z zarządzaniem lasem i gospodarką leśną, choć wymaga w wielu przypadkach rozwiązań kompromisowych.



Rycina 1. Uproszczona klasyfikacja usług ekosystemowych wg CICES
Źródło: opracowanie własne w oparciu o Potschin i Haines-Young (2011).

Nie wszystkie ekosystemy leśne świadczą wszystkie usługi i nie wszystkie usługi da się wycenić osobno. Brak znajomości wskaźników wartości dla przeważającej części pozarynkowych usług ekosystemów leśnych, utrudnia ocenę efektywności ich podaży oraz w znacznym stopniu komplikuje wdrożenie efektywnych narzędzi polityki leśnej. Zastosowanie klasyfikacji CICES ułatwia badania wskaźników podaży i popytu na usługi ekosystemowe oraz umożliwia ich metodyczne porównywanie. Stosowanie klasyfikacji usprawnia także porównywanie zmian poziomu świadczenia usług ekosystemowych w czasie. Ogromną zaletą klasyfikacji CICES, która w dużej mierze zadecydowała o jej szerokim zastosowaniu, jest jej

hierarchiczna struktura i możliwość dostosowywania się do różnych poziomów organizacyjnych oraz ekosystemów. Istotne jest też to, iż celem klasyfikacji CICES nie było zastąpienie innych klasyfikacji usług ekosystemowych, ale umożliwienie użytkownikom łatwiejsze poruszanie się między nimi i jaśniejsze zrozumienie, w jaki sposób ludzie mierzą i analizują informacje opisujące usługi. Klasyfikacja CICES jest kompatybilna m.in. z klasyfikacją The Millennium Ecosystem Assessment (MA), The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) i The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

Poza oceną ilości oraz rodzaju usług, jakie są dostępne w przypadku różnych ekosystemów leśnych, duże znaczenie mają również relacje jakie kształtują się między nimi. Najczęściej literatura naukowa opisuje dwa główne typy relacji – kompromis i synergia (Dymond i in. 2012). Mimo braku definicji, za kompromis między dwiema usługami uważa się sytuację, w której następuje wzrost świadczenia jednej usługi przy jednoczesnym ograniczeniu świadczenia drugiej usługi. Natomiast synergia oznacza, że jedna usługa ma pozytywny wpływ na świadczenie innej usługi lub nie ma żadnego wpływu. Relacje, podobnie jak usługi mogą zmieniać się w czasie i zależać od położenia ekosystemu leśnego (Simons i in. 2021), przyjętego sposobu gospodarowania lasem oraz skali analiz (Teben'kova i in. 2020). Wśród czynników wpływających na potencjał usług ekosystemowych można wymienić m.in: lokalizację – sąsiedztwo (miasta), historię, wiek drzew (drzewostanu), rozkład klas wieku, strukturę pionową i przestrzenną drzewostanów, skład gatunkowy, strategię zarządzania, powierzchnię kompleksu leśnego czy formę własności. Wszystko to sprawia, że bardzo trudno jest znaleźć odpowiedź na pytanie: w jaki sposób gospodarować lasami aby utrzymać ich zdolność do świadczenia oczekiwanego poziomu usług ekosystemowych? Wciąż trwa poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: w jakim stopniu świadczenie usług ekosystemowych jest wrażliwe na sposób realizacji gospodarki leśnej i w jakim stopniu różne usługi ekosystemowe wspierają się, a które wymagają kompromisów (Biber i in. 2015; Eyvindson i in. 2018). Niezależnie od wyniku tego rodzaju rozważań należy założyć, że obszary o wysokiej wielofunkcyjności zapewniają wiele korzyści różnym grupom interesariuszy – umożliwiają osiągnięcie wyższego poziomu dobrostanu ludzi. W skali europejskiej zwraca na to uwagę Orsi i in. (2020), wyróżniając zrównoważoną wiązkę usług ekosystemowych dostarczanych przez poszczególne obszary leśne w Europie.

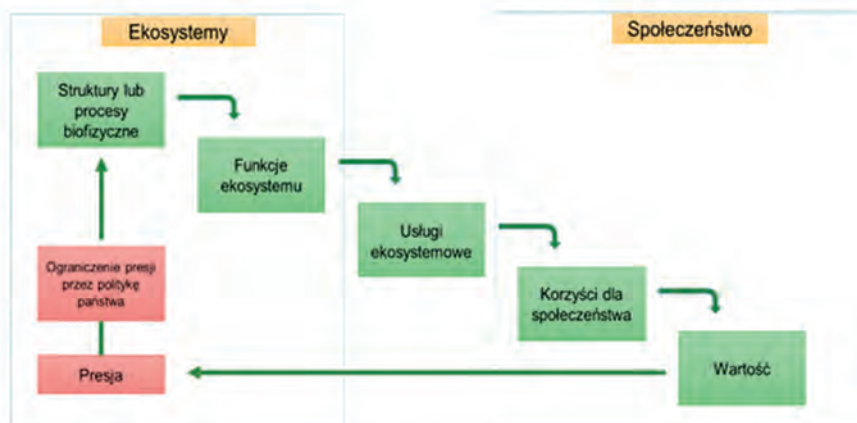
Związek między usługami ekosystemowymi lasu a sposobem ich zarządzania

Koncepcja usług ekosystemowych w lasach opiera się o zależności między procesami zachodzącymi w ekosystemach leśnych. Przeważająca część tych zależności to procesy naturalne, których przebieg nie wymaga wsparcia aktywnością człowieka. Są jednak również takie, które muszą, a czasami nawet powinny być stymulowane zaangażowaniem leśników. W swoich działaniach leśnicy wyko-

rzystują wiedzę o naturalnych uwarunkowaniach środowiska (możliwości i ograniczenia). Efektem ich pracy jest wzrost ilości oraz poprawa jakości niektórych korzyści, które wpływają na dobrostan człowieka. We wszystkich przypadkach, kiedy zaangażowany jest kapitał gospodarki leśnej i praca leśników, powstaje pytanie o koszty realizowanych prac, a w dalszej kolejności o ocenę efektywności podjętych działań i w końcu o wartość wytworzonych usług ekosystemowych, która może być miarą osiągniętych rezultatów.

Za podjęciem prac mających na celu ustalenie wartości licznych usług ekosystemowych przemawia również ich zróżnicowanie, jako kategorii ekonomicznych (dobra rynkowe i publiczne), istniejące relacje między nimi oraz wzajemna konkurencyjność w warunkach zróżnicowanych oczekiwań społecznych. Wartość usług ekosystemowych, jako syntetyczna miara określająca stan ekosystemów leśnych powinna stać się jednym ze wskaźników opisujących poziom rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa, w tym jego dobrobytu. Kluczowym elementem, w procesie waloryzacji usług ekosystemowych lasów, jest świadomość, że ich wartość kształtowana jest przez przyjęty model zarządzania zasobami leśnymi. W modelu tym można wyróżnić trzy zasadnicze elementy: warunki naturalne (np. strefa klimatyczna, lesistość), regulacje prawne (np. ustrój państwa, regulacje leśne, znaczenie gospodarcze sektora leśnego), potrzeby społeczne (np. poziom rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa). Niezależnie od tego, jaki model zarządzania jest realizowany, wpływa on nie tylko na wielkość podaży usług ekosystemowych (ich różnorodność oraz trwałość), ale również na rodzaj i siłę relacji między różnorodnymi usługami (Biber i in. 2015, 2020). W Polsce, niezależnie od formy własności lasów, przyjęto jednolity model zarządzania lasami (usługami), który jest zdefiniowany w Ustawie o lasach (1991). Od ponad 30 lat powszechnie akceptowane są zasady zrównoważonej gospodarki leśnej. Dla ich pomyślnej realizacji gospodarka leśna powinna mieć zapewnione stałe źródło finansowania, gwarantujące utrzymanie wiodącej zasady trwałości lasu. W takich warunkach, dla podejmowania decyzji przez leśników, ogromne znaczenie ma wiedza w zakresie rachunku ekonomicznego, w tym wartości, jakimi zarządzają. Tylko nieliczne usługi, w zasadzie z grupy usług produkcyjnych, posiadają ustaloną wartość. W związku z tym proces waloryzacji usług ekosystemowych lasów musi uwzględnić kilka ważnych czynników. Pierwszym z nich jest fakt, że usługi ekosystemowe świadczone przez określony obszar lasów zmieniają się w czasie. Naturalny proces wzrostu lasu powoduje zmianę intensywności realizacji wielu usług oraz zmiany w relacjach między nimi. Często, wraz z wiekiem lasu, relacje kompromisowe między dwoma usługami przekształcają się w związki synergiczne i odwrotnie. Drugim ważnym elementem jest okoliczność stałej presji społecznej wyrażanej oczekiwaniami wobec ekosystemów leśnych. Intensywność oraz kierunki zmian oczekiwań społecznych zależą od aktualnych czynników społecznych, ekonomicznych oraz środowiskowych kształtujących wiedzę i świadomość społeczną. Schematy preferencji i oczekiwań społecznych wobec lasów są stosunkowo trwałe (Gołos 2018). Zaburzenia w lasach (pożary, wiatry, zamieranie drzewostanów) (Sołtykiewicz i in. 2024), które mają przebieg gwałtowny, a ich skutki są odczuwalne na dużych obszarach oraz inne uwarunkowania o charakterze lokalnym (np. gospodarka leśna

wokół dużych miast), są impulsem do zweryfikowania oczekiwań społecznych. Sytuacja taka zmusza do wdrożenia rozwiązań minimalizujących potencjalne sytuacje konfliktowe, stąd też w komunikacji oraz zarządzaniu coraz częściej stosuje się model kaskadowy relacji między ekosystemami a społeczeństwem (ryc. 2).



Rycina 2. Model kaskadowy relacji między ekosystemami a społeczeństwem w modelu usług ekosystemowych

Źródło: opracowanie Kaliszewski i in. 2024 na podstawie Potschin i Haines-Young (2011)

Leśnicy powinni, na każdym etapie zarządzania zasobami leśnymi, uwzględniać aktualne i przyszłe oczekiwania społeczne, informując społeczeństwo, że mogą być zmuszeni do modyfikacji modelu zarządzania lasami ze względu na skutki zaburzeń w lasach. Efekty zaburzeń mogą powodować obniżenie naturalnego potencjału umożliwiającego świadczenie oczekiwanych usług ekosystemowych. Ponieważ społeczeństwo rozumie gospodarkę leśną w sposób utylitarny, stąd też oczekuje coraz większego wpływu na proces podejmowania decyzji co do sposobu zarządzania lasami. Koncepcja kaskadowego modelu usług ekosystemowych jest po części odpowiedzią na społeczne zaangażowanie się w proces zarządzania lasami. Pozwala ona w prosty sposób zwizualizować i przekazać ideę usług ekosystemowych oraz związki między procesami ekologicznymi, na których są oparte, a korzyściami, jakie ekosystemy zapewniają ludziom, w powiązaniu z wartością tych usług.

Między modelem zarządzania lasami, usługami ekosystemowymi świadczonymi przez nie oraz zaburzeniami, jakie w lasach występują istnieją ścisłe związki, w tym wpływ ekosystemów leśnych na klimat. Przy czym występuje w tym przypadku swoiste sprzężenie zwrotne, ponieważ skutki zaburzeń w lasach ograniczają potencjał usług ekosystemowych, często tych najbardziej oczekiwanych przez różnorodne grupy interesariuszy. Staraniom leśników w zachowaniu oczekiwanego poziomu podaży usług oraz kształtowaniu pożądanych relacji między nimi

nie sprzyjają takie zjawiska jak: wzrost pogłowia zwierzyny płowej oraz gatunków objętych różnymi formami ochrony (np. żubr, bóbr i łoś), gradacje owadów, ekspansja jemioli, pożary, czy deficyt wody stanowiący konsekwencje nasilających się zmian klimatu. Wymienione zjawiska dotyczą również usług produkcji surowca drzewnego, która jest gwarantem rentowności gospodarki leśnej oraz umożliwia realizację oczekiwanych przez społeczeństwo usług regulacyjnych oraz kulturowych.

Przy wypracowaniu akceptowalnych przez interesariuszy metod wyniki wyceny usług ekosystemowych mogą być włączone do rachunku ekonomicznego i być wykorzystane przy podejmowaniu decyzji mających skutki społeczne i gospodarcze. Mogą też być podstawą społecznej analizy kosztów i korzyści, jako elementu nadającego kontekst procesowi decyzyjnemu. Mając wypracowane metody wyceny usług ekosystemowych można opracować pakiet narzędzi do oceny i wyceny usług ekosystemowych, dla zarządzających i analityków, umożliwiające ocenę popytu oraz podaży, na poszczególne usługi ekosystemowe, w różnych skalach przestrzennych i czasowych. Wspólną miarą dla wszystkich dóbr i usług jest wycena pieniężna tam, gdzie to możliwe wykorzystująca ceny rynkowe, a tam, gdzie to niemożliwe bazująca na innych metodach (Gołos 2018). Podejście to wymaga jednak wyceny usług ekosystemowych i określenia relacji pomiędzy nimi, gdyż usługi ekosystemowe są ze sobą wzajemnie powiązane. Wartościowanie usług ekosystemowych może stanowić pomocne narzędzie ułatwiające i wspierające przekaz informacji o lasach i gospodarce leśnej, także w procesie konsultacji społecznych. Podejmując decyzje odnośnie zarządzania lasami, na różnych poziomach organizacyjnych, powinno się zwracać szczególną uwagę na analizę skutków społeczno-ekonomicznych oraz wpływ przyjętego modelu prowadzenia gospodarki leśnej na usługi ekosystemowe świadczone przez lasy.

Wszystkie te czynniki powodują, że potencjał oraz zapotrzebowanie na poszczególne usługi ekosystemowe, na różnych poziomach organizacyjnych, nie został jak dotychczas określony. Po części jest to konsekwencją braku danych (podstawowych parametrów i wskaźników) do określania potencjału oraz możliwości realizacji usług ekosystemowych. W połączeniu z brakiem metodyki walidacji i wartościowania usług ekosystemowych umożliwiającą ich porównywanie oraz optymalizację poziomu realizacji poszczególnych usług, uniemożliwia sprawne zarządzanie lasami na różnych poziomach organizacyjnych.

Znaczenie waloryzacji usług ekosystemowych

W Europejskiej Strategii Leśnej do 2030 roku (2022) zwrócono uwagę na to, iż właściciele i zarządcy lasów potrzebują bodźców i zachęt finansowych, aby mogli podjąć postulowane w strategii działania, zmierzające do zwiększenia efektywności świadczenia usług ekosystemowych. Zwrócenie uwagi na wymieniony element jest uzasadniony ze względu na brak, w przeważającej części usług, możliwości wyceny ich wartości przez rynek. Tylko w nielicznych przypadkach mamy do czynienia z wartością rynkową (np. usługa produkcji biomasy – surowca

drzewnego). Waloryzacja usług ekosystemowych mogłaby być pierwszym krokiem do wspomnianego w Strategii systemu opłat za korzystanie z usług ekosystemowych na rzecz właścicieli i zarządców lasów. Jest to tym bardziej istotne, że Komisja Europejska deklaruje zapewnienie doradztwa i wytycznych technicznych dotyczących opracowania takiego systemu rekompensat/subwencji. Waloryzacja usług ekosystemowych w Strategii widziana jest także jako pomocne narzędzie w określaniu strategiczną wizji państw członkowskich dotyczącej lasów i sektora leśno-drzewnego na następne 10, 30 i 50 lat.

Koncepcja usług ekosystemów jest coraz powszechniej wykorzystywana, m.in. w polityce ekologicznej, co – głównie na skutek polityki unijnej – znajduje również swoje odzwierciedlenie w Polsce. Wraz z popularnością koncepcji usług ekosystemów rośnie zainteresowanie wyceną ich wartości, w tym przede wszystkim w kontekście pieniężnym. Z drugiej strony, zarówno koncepcja usług ekosystemów, jak i koncepcja wyceny nie są wolne od wad i problemów. Najważniejsze wyzwania i dylematy w tym kontekście dotyczą tego, czy w ogóle należy wyceniać wartość środowiska, a w tym i lasu, a jeśli tak, to jak i w jakich okolicznościach. Dzisiaj trudno wyznaczyć kierunek w jakim rozwiną się najnowsze badania i praktyczne działania z tego zakresu, szczególnie te które może wdrożyć polityka leśna. Do niedawna usługi ekosystemowe w polskich dokumentach prawnych i formalnych opisywane były w sposób pośredni (Kaliszewski i in. 2024). Wszystkie najważniejsze dokumenty strategiczne dotyczące środowiska wskazują na usługi ekosystemowe, jako jedno z kluczowych pojęć wykorzystywanych do oceny wartości przyrody w planowaniu zrównoważonego wykorzystania kapitału przyrodniczego. Problem usług ekosystemowych został włączony w nurt dyskusji politycznej oraz procesy decyzyjne m.in. w: Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SRD) do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej oraz Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 (Affek i in. 2023).

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 z 13 grudnia 2011 r. w usługach ekosystemowych widzi zobrazowanie zależności społeczeństwa od przyrody. Koncepcja... widzi w usługach ekosystemowych narzędzie do określania zdolności ekosystemów do świadczenia określonych usług, m.in. wskazując na konieczność opracowania planu działań na rzecz dostosowania przestrzeni do zmian klimatu. W dokumencie zwrócono jednocześnie uwagę na podstawową sprzeczność celów strategii ochrony zasobów i procesów przyrodniczych oraz celów rozwoju społeczno-gospodarczego, postulując analizę funkcji obszaru i usług ekosystemów tak, aby planowane zagospodarowanie przestrzeni co najmniej nie zmniejszało odporności środowiska przyrodniczego. Zaproponowano zastosowanie koncepcji usług ekosystemowych do zarządzania funkcjami powstającej przestrzeni oraz realizacji zasady rekompensacji przyrodniczej.

W Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SRD) do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) przyjętej 14 lutego 2017 r. środowisko przyrodnicze jest kapitałem naturalnym i jego zasoby (odnawialne i nieodnawialne) generują strumień korzyści, określanych, jako usługi ekosystemowe. Strategia przewiduje tak-

że kompleksowe mapowanie, ocenę oraz wycenę wartości usług ekosystemowych. Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej z 16 lipca 2019 r. zakłada m.in. utrzymanie i odbudowę funkcji ekosystemów będących źródłem usług dla człowieka. W Polityce... założono m.in., że proces rozwoju będzie monitorowany za pomocą odpowiednich wskaźników umożliwiających ocenę takich aspektów jak poziom usług świadczonych przez ekosystemy. Polityka... postrzega usługi ekosystemowe, jako zasoby (odnawialne i nieodnawialne) generujące strumień korzyści. Polityka... widzi podobnie jak inne dokumenty potrzebę wyceny usług ekosystemowych ze względu na ich wpływ na dobrobyt człowieka i rozwój gospodarczy, a także postuluje za włączeniem wartości usług ekosystemowych do krajowych procesów decyzyjnych. W Polityce... powiązano rozwój społeczno-gospodarczy z wymaganiami racjonalnego i odpowiedzialnego utrzymania stanu ekosystemów i świadczonych przez nie usług jednocześnie zwracając uwagę na potrzebę odbudowy niektórych ekosystemów.

Z kolei Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 z 17 września 2019 r. dostrzega m.in. problem zmian klimatu i uwzględnia wagę zasobów przyrodniczych, jako potencjalnego czynnika rozwoju regionu, bazującego na usługach ekosystemowych i realizowanego w sposób zrównoważony, uwzględniający potrzeby przyszłych pokoleń. Bazując na usługach ekosystemowych widzi możliwość zachowanie bogactwa przyrodniczego regionów, które może stać się podstawą do ich rozwoju. Zauważa zagrożenie obniżenia jakości życia w kontekście usług ekosystemowych, świadczonych przez ekosystemy poddawane rosnącej presji czy obniżenie jakości środowiska. W usługach ekosystemowych zauważa możliwość podniesienia atrakcyjności danego regionu dla potencjalnych inwestorów. Dostrzega usługi ekosystemowe, jako motywację do poprawy stanu środowiska naturalnego oraz ochronę różnorodności biologicznej, w kontekście bazy dla rozwoju sektorów opartych o działania na rzecz poprawy jakości życia. Postrzega kapitał naturalny, jako bazę do rozwoju w oparciu o usługi ekosystemowe.

Niestety, na chwilę obecną formalne dokumenty (akty prawne, dokumenty programowe) dotyczące lasów i gospodarki leśnej w Polsce, w ogóle nie stosują terminu usługi ekosystemowe. Należy domniemywać, iż w kontekście innych strategii i polityk dotyczących środowiska naturalnego pojęcie usługi ekosystemowe pojawi się także w dokumentach dotyczących stricto leśnictwa i gospodarki leśnej. W wewnętrznych dokumentów Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, jakimi są np. Instrukcje Urządzania Lasu opracowane w 2023 roku, pojęcie usług ekosystemowych zostało wprowadzone.

Potrzeba waloryzacji usług ekosystemowych

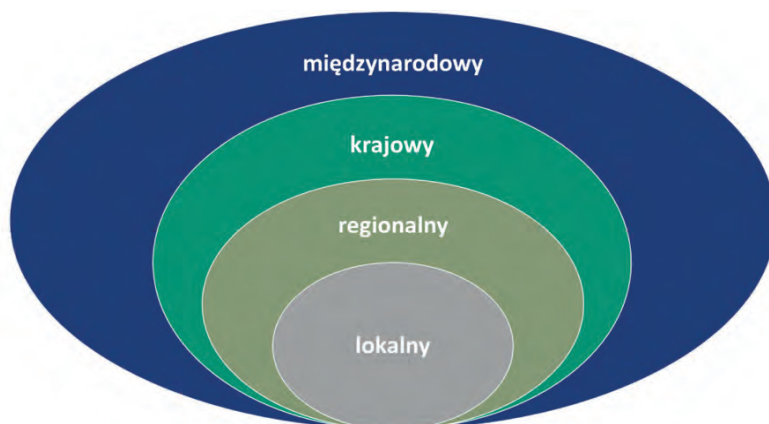
Ekosystemy leśne są współcześnie postrzegane jako wielofunkcyjne systemy produkcyjne, które wraz z materialnymi korzyściami (drewno, grzyby, owoce runa leśnego, zioła, zwierzyzna) zapewniają także inne niematerialne usługi ekosystemowe o cechach dóbr publicznych (np. ochrona różnorodności biologicznej, moż-

liwości rekreacji, czy właściwości ochrony wód, gleby i powietrza). Zakłócenia naturalne wywierają coraz większą presję na lasy i są zagrożeniem dla ciągłości świadczenia usług ekosystemowych dla społeczeństwa. Większego znaczenia nabiera dostosowanie gospodarki leśnej do coraz większej intensywności zaburzeń. Coraz częściej podejmuje się badania wskazujące na możliwość jednoczesnej maksymalizacji wielu celów, co może skutkować zwiększeniem ogólnego poziomu produkcji kilku usług ekosystemowych. Stąd też coraz częściej zwraca się uwagę na to, iż gospodarka lasami może mieć charakter wielocelowy, aby utrzymać jednocześnie dostarczanie drewna i innych usług ekosystemowych.

Usługi ekosystemowe można wyceniać na wiele sposobów. Można to zrobić opierając się o informacje o cenach rynkowych lub badając preferencje konsumentów za pomocą szerokiej gamy nierynkowych metod wyceny. Należy mieć na uwadze, iż w wielu przypadkach usługi ekosystemowe nie mają wpływu na rynki, a dane rynkowe nie pozwalają na ich wycenę. W takich sytuacjach jedynym sposobem wyceny może być oparcie się o metody badania preferencji konsumentów (Wysocka-Fijorek i in. 2024). Waloryzacja usług ekosystemowych może być elementem prognozowania rozwoju lasów i oceny względnych konsekwencji różnych sposobów zagospodarowania lasu dla kilku usług ekosystemowych, takich jak np.: produkcja drewna, siedliska dla różnorodności biologicznej, sekwestracja dwutlenku węgla, zaopatrzenie w wodę, ochrona gleby i wartości kulturowe.

Możliwości wykorzystania usług ekosystemowych w zarządzaniu lasami w Polsce

Zarządzanie usługami ekosystemowymi powinno odbywać się na różnych poziomach i charakteryzować się innymi priorytetami. Inne priorytety powinny być wiodące na poziomie krajowym czy międzynarodowym, a inne na poziomie lokalnym (ryc. 3).



Rycina 3. Poziomy organizacyjno - administracyjne analizy usług ekosystemowych

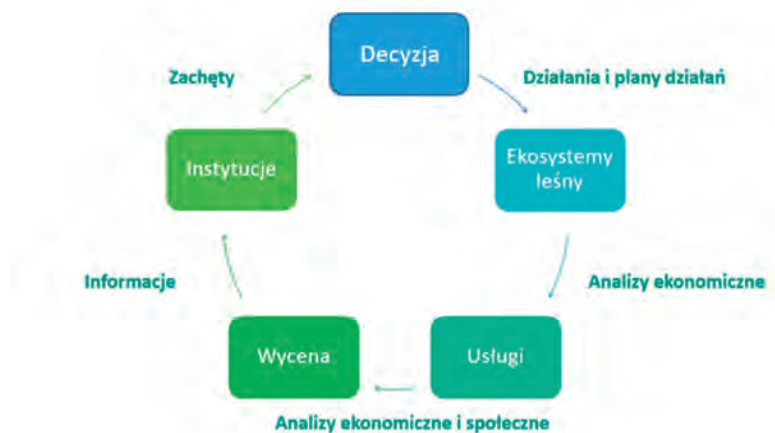
Na poziomie międzynarodowym kluczowe znaczenie mają usługi regulacyjne, zmierzające do łagodzenia negatywnych konsekwencji zmian klimatu. W ujęciu krajowym ważne są usługi regulacyjne, takie jak np.: dostarczanie czystej wody, czy zaopatrujące przemysł drzewny w surowiec, ale także rozwój turystyki i rekreacja na terenach leśnych.

Dla prawidłowego zarządzania usługami ekosystemowymi konieczne jest określenie ich potencjału (dostępnej wielkości usługi – jej podaży), zapotrzebowania na nie (zgłoszonej lub oczekiwanej dostępności usługi – popytu na daną usługę) oraz rzeczywistego wykorzystania (faktyczny poziom użytkowania usługi). Ilość i różnorodność usług sprawia, że nie każdy obszar leśny ma taki sam potencjał do świadczenia wybranej usługi. Jest to wynik m.in. jego położenia geograficznego oraz charakterystycznych cech lasu (m. in. wieku, składu gatunkowego, typu siedliskowego lasu) (Krajter Ostoić i in. 2020; Hochmalová i in. 2022). Ze względu na zmienność potencjału usług, jak również zgłaszanego zapotrzebowania wobec nich oraz ich rzeczywistego użytkowania, podstawą świadomego gospodarowania lasami z wykorzystaniem koncepcji usług ekosystemowych jest ich rozpoznanie, a następnie mapowanie. Podstawą świadomego gospodarowania lasami, z wykorzystaniem koncepcji usług ekosystemowych, jest ich rozpoznanie, a następnie mapowanie, waloryzacja i wycena.

Zarządzając usługami ekosystemowymi należy brać pod uwagę takie elementy jak potencjał i zapotrzebowanie na poszczególne usługi. Kolejnymi elementami jest rzeczywiste zrealizowanie usługi oraz niezrealizowane zapotrzebowanie. Pierwszym krokiem powinna być ocena potencjału świadczenia poszczególnych usług na analizowanym terenie. Kolejny krok, to oszacowanie zapotrzebowania na poszczególne usługi. To, że dany obszar leśny ma duży potencjał świadczenia usług rekreacyjnych czy zaopatrujących usług ekosystemowych nie oznacza, że rzeczywista realizacja usługi będzie na równie wysokim poziomie. I odwrotnie, może być tak, że mimo niskiego potencjału świadczenia usługi, ze względu np. na lokalizację lasu zapotrzebowanie i rzeczywiste wykorzystanie będzie na wysokim poziomie. Stąd też, kolejnym krokiem musi być analiza poziomu realizacji danej usługi lub grup usług na analizowanym obszarze. Należy też mieć świadomość i zarządzać, szczególnie informacją w zakresie niezrealizowanego zapotrzebowania, mimo istnienia potencjału oraz podaży na daną usługę (np. rezerwat, czasowy zakaz wstępu do lasu).

Uwzględnienie koncepcji usług ekosystemów w procesie decyzyjnym, w odniesieniu do leśnictwa, ale także w pewnym zakresie zagospodarowania przestrzennego, może mieć kluczowe znaczenie dla łagodzenia potencjalnych konfliktów. Decyzje dotyczące zagospodarowania lasów, powinny uwzględniać relacje potencjału oraz zapotrzebowania na wybrane usługi. Decyzje odnośnie zagospodarowania ekosystemów leśnych powinny opierać się o plany i działania. Należy zwracać uwagę na konsekwencje ekonomiczne usług, a po uwzględnieniu aspektu społecznego możliwa jest wycena poszczególnych usług. Tak pozyskane dane pozwalają podjąć decyzję w oparciu o obiektywne informacje, przekazane przez instytucje podejmujące decyzje oraz interesariuszom (ryc. 4). Taki proces należy powtarzać za każdym razem od nowa, ze względu na zmianę uwarunkowań spo-

łecznych i ekonomicznych a także zmianę stanu ekosystemów leśnych.



Rycina 4. Schemat zarządzania obszarami leśnymi w oparciu o koncepcję usług ekosystemowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Kronenberg J. (2016) za Daily G.C., Polasky S., Goldstein J., Kareiva P.M., Mooney H.A., Pejchar L., Ricketts T.H., Salzman J., Shallenberger R. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7.

Odrębną kwestią jest to, w jaki sposób te wyniki skutecznie dostarczyć decydentom i, co ważniejsze, jak wpłynąć na procesy decyzyjne, aby decyzje były podejmowane wyłącznie na podstawie kryteriów merytorycznych. Trzeba pamiętać, że nie zawsze taki sposób decydowania jest w Polsce normą, czego przyczyną są m.in. czynniki społeczne (np. niska świadomość ekologiczna społeczeństwa) oraz instytucjonalne (niska jakość instytucji w postsocjalistycznym kraju) (Kronenberg 2016). W związku z tym, że w ciągu ostatnich dekad dokonał się ogromny postęp w dziedzinie wyceny wartości dóbr nierynkowych, dobrze rokuje to na przyszłość, jeśli chodzi o rosnącą akceptację tych metod dla interesariuszy.

Podsumowanie

Niezależnie od formy własności oraz sposobu zorganizowania gospodarstwa leśnego, głównym źródłem finansowania realizacji wielofunkcyjnej gospodarki leśnej są dobra rynkowe usług zaopatrujących, w tym przede wszystkim surowiec drzewny. Bez przychodów gospodarki leśnej za sprzedany surowiec drzewny i efektywnie prowadzonej pod względem ekonomicznym gospodarki leśnej nie będzie możliwości podnoszenia poziomu świadczenia pozostałych usług ekosystemowych, w tym utrzymania lasów społecznych oraz cennych przyrodniczo we właściwym stanie. Wiele różnorodnych usług ekosystemów leśnych, szczególnie

o charakterze dóbr publicznych jest konkurencyjnym sposobem użytkowania zasobów leśnych, wobec produkcji surowca drzewnego. Ich realizacja nie przynosi wymiernych korzyści właścicielom czy zarządom obszarów leśnych, a często jest źródłem kosztów, w tym utraconych korzyści. Znajomość wartości ekonomicznej choćby części nierynkowych usług ekosystemów leśnych pozwoliłaby na wdrożenia efektywnych narzędzi polityki leśnej.

Zapotrzebowanie na leśne usługi ekosystemowe oraz możliwość jego zaspokojenia są zróżnicowane na terenie kraju, regionu czy lokalnie. Dla większości osób nie ma większego znaczenia forma własności lasów, w których chcieliby takie usługi realizować. Wiele różnorodnych usług ekosystemów leśnych, szczególnie o charakterze dóbr publicznych, jest konkurencyjnym sposobem użytkowania zasobów leśnych, wobec produkcji surowca drzewnego. Jednak realizacja tych usług nie przynosi wymiernych korzyści właścicielom czy zarządom obszarów leśnych.

Czerpanie korzyści, przez właścicieli i zarządzających, z realizacji innych usług ekosystemowych (tu mowa głównie o drewnie) jest istotnie ograniczone ze względu na brak znajomości wskaźników wartości, dla przeważającej części pozarynkowych usług ekosystemów leśnych, co utrudnia ocenę efektywności ich podaży. Znajomość wartości nierynkowych usług ekosystemów leśnych pozwoliłaby na wdrożenia efektywnych narzędzi polityki leśnej.

Poznanie znaczenia i wartości społecznej najważniejszych usług regulacyjnych oraz kulturowych, których świadczenie wymaga w wielu przypadkach rozwiązań kompromisowych, w stosunku do usług zaopatrzeniowych (surowiec drzewny), ma duże znaczenie dla efektywności decyzji związanych z zarządzaniem lasem i gospodarką leśną na wielu płaszczyznach organizacyjnych.

Mimo rosnącego znaczenia i wartości społecznej problematyki oceny znaczenia usług ekosystemowych lasu, konieczności ustalania siły związków między nimi oraz potrzeby poznania ich wartości ekonomicznej, brak jest zainteresowania finansowaniem tego rodzaju badań wśród głównych interesariuszy lasów i gospodarki leśnej.

Literatura

Affek A., Kołaczowska E., Kowalska A., Regulska E., Wolski J., Solon J. 2023. Usługi ekosystemowe polskich lasów : ocena potencjału. Fundacja WWF Polska, Warszawa.

Biber P., Borges J.G., Moshammer R., Barreiro S., Botequim B., Brodrechtová Y., Brukas V., Chirici G., Cordero-Debets R., Corrigan E., Eriksson L.O., Favero M., Galev E., Garcia-Gonzalo J., Hengeveld G., Kavaliauskas M., Marchetti M., Marques S., Mozgeris G., Navrátil R., Nieuwenhuis M., Orazio C., Paligorov I., Pettenella D., Sedmák R., Smreček R., Stanislovaite A., Tomé M., Trubins R., Tuček J., Vizzarri M., Wallin I., Pretzsch H., Sallnäs O. 2015. How Sensitive Are Ecosystem Services in European Forest Landscapes to Silvicultural Treatment? *Forests*, 6: 1666–1695. <https://doi.org/10.3390/f6051666>.

Biber P., Felton A., Nieuwenhuis M., Lindblad M., Black, K., Bahyl' J., Bin-

göl Ö., Borges J.G., Botequim B., Bruka V., Bugalho, M.N., Corradini G., Eriksson L.O., Forsell N., Hengeveld G.M., Hoogstra-Klein M.A., Kadioğulları A.İ., Karahalil U., Lodin I., Lundholm A., Makrickienė E., Masiero M., Mozgeris G., Pivoriūnas N., Poschenrieder W., Pretzsch H., Sedmák R., Tuček J. 2020. Forest Biodiversity, Carbon Sequestration, and Wood Production: Modeling Synergies and Trade-Offs for Ten Forest Landscapes Across Europe. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8: 547696. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.547696>.

Ciesielski, M., Gołos, P., Wysocka-Fijorek, E., Kaliszewski, A. 2024. Relationships between forest ecosystem services-current state of knowledge. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 66(3): 228–248. <https://doi.org/10.2478/ffp-2024-0017>.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>

Council of the European Union, 2019. Council conclusions of 15 April 2019 on the progress on the implementation of the EU Forest Strategy and on a new strategic framework for forests, 08609/2019.

Daily, G.C. (Ed.). 1997. *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC. 392 pp.

Dymond J.R., Ausseil A.G.E., Ekanayake J.C., Kirschbaum M.U.F. 2012. Tradeoffs between soil, water, and carbon – a national scale analysis from New Zealand. *Journal of Environmental Management*, 95(1): 124–131.

Eyvindson K., Repo A., Mönkkönen M. 2018. Mitigating forest biodiversity and ecosystem service losses in the era of bio-based economy. *Forest Policy and Economics*, 92: 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.04.009>.

Gołos P. 2018. Społeczne i ekonomiczne aspekty pozaprodukcyjnych funkcji lasu i gospodarki leśnej – wyniki badań opinii społecznej. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa. Rozprawy i Monografie* 22: ss. 271.

Haines-Young R., Potschin M. 2018. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1. Guidance on the Application of the Revised Structure*. Fabis Consulting Ltd, Nottingham.

Hassan R., Scholes R., Ash N. (red.) 2005. *Ecosystems and human well-being: current state and trends. Findings on the Condition and Trends Working Group*. Island Press, Washington-Covelo-London.

Hochmalová M., Purwestri R.C., Yongfeng J., Jarský V., Riedl M., Yuangyong D., Hájek M. 2022. Demand for forest ecosystem services: a comparison study in selected areas in the Czech Republic and China. *European Journal of Forest Research*, 141: 867–886. <https://doi.org/10.1007/s10342-022-01478-0>.

Kaliszewski A., Wysocka-Fijorek E., Ciesielski M., Stereńczak K. Gołos, P. 2024. From forest functions to forest ecosystem services - the evolution of the attitude towards forest benefits in Poland. *Sylvan*, 168(4):233-252. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2024005>.

Koncepcja 2011. *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*.

Krajter Ostoić S., Marin A.M., Kičić M., Vuletić D. 2020. Qualitative Explo-

ration of Perception and Use of Cultural Ecosystem Services from Tree-Based Urban Green Space in the City of Zagreb (Croatia). *Forests*, 11: 876. <https://doi.org/10.3390/f11080876>.

Kronenberg J. 2016. Usługi ekosystemów – nowe spojrzenie na wartość środowiska przyrodniczego, [W:] *EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, (red.) A. Rzeńca, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 63–88.

Nowa strategia leśna UE 2030 – zrównoważona gospodarka leśna w Europie. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 13 września 2022 r. w sprawie nowej strategii leśnej UE 2030 - zrównoważona gospodarka leśna w Europie (2022/2016(INI)).

Orsi F., Ciolli M., Primmer E., Varumo L., Geneletti D. 2020. Mapping hotspots and bundles of forest ecosystem services across the European Union. *Land Use Policy*, 99: 104840. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104840>.

Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej. 2019.

Potschin M., Haines-Young R. 2011. Introduction to the special issue. *Progress in Physical Geography*, 35(5): 571–574.

Simons N.K., Felipe-Lucia M.R., Schall P., Ammer C., Bauhus J., Blüthgen N., Boch S., Buscot F., Fischer M., Goldmann K., Gossner M.M., Hänse, F., Jung K., Manning P., Nauss T., Oelmann Y., Pena R., Polle A., Renner S.C., Schlöter M., Schöning I., Schulze E.-D., Solly E.F., Sorkau E., Stempfhuber B., Wubet T., Müller J., Seibold S., Weisser W.W. 2021. National Forest Inventories capture the multifunctionality of managed forests in Germany. *Forest Ecosystems*, 8: 5. <https://doi.org/10.1186/s40663-021-00280-5>.

Sołtykiewicz M., Gołos P., Wysocka-Fijorek E. 2024. Ekonomiczne konsekwencje zaburzeń w lasach – przegląd literatury. *Leśne Prace Badawcze*, 84: 26–38. <https://doi.org/10.48538/lpb-2024-0004>.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). 2018. Ministerstwo Rozwoju, Warszawa.

Teben'kova D.N., Lukina N.V., Chumachenko S.I., Danilova M.A., Kuznetsova A.I., Gornov A.V., Shevchenko N.E., Kataev A.D., Gagarin Y.N. 2020. Multifunctionality and Biodiversity of Forest Ecosystems. *Contemp. Probl. Ecol.*, 13: 709–719. <https://doi.org/10.1134/S1995425520070136>.

Uchwała nr 102 Rady Ministrów z dnia 17 września 2019 r. w sprawie przyjęcia “Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030”. M. P. z 2019 r. poz. 1060.

Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Dz.U. z 2020 r. poz. 1463.

Wielki słownik języka polskiego. (20.05.2024) <https://wsjp.pl/> on-line.

Wysocka-Fijorek E., Gołos P., Mandziuk A. 2024. Wartościowanie usług ekosystemowych. [W:] *Leśnictwo Polski wobec wyzwań polityki Unii Europejskiej; Zimowa Szkoła Leśna. XIII Sesja, Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary*, 14-16.03.2023.

Branża płyt drewnopochodnych w Polsce wobec nowych wyzwań

1. Wstęp

Fabryki płyt drewnopochodnych w Polsce – bazujące na naturalnym surowcu drzewnym: drewnie okrągłym, produktach ubocznych przerobu tartaczego, (tj. zrębkach, trocinach, zrzynach) oraz drewnie poużytkowym – produkują płyty wielkoformatowe, które z powodzeniem stosowane są w budownictwie, wykończeniu wnętrz, przemyśle meblarskim, sztuknictwie, a także w motoryzacji, produkcji stolarki drzwiowej, opakowań oraz w kilkuset innych zastosowaniach, w których często nie ma dla nich alternatywy.

Na świecie znanych jest kilkanaście typów płyt drewnopochodnych wytwarzanych na skalę przemysłową. W Polsce produkuje się większość z nich. Są to:

1. Płyty wiórowe
2. Płyty OSB
3. Płyty pilśniowe wytwarzane metodą moką: porowate oraz twarde HB
4. Płyty pilśniowe wytwarzane metodą suchą: MDF, HDF, LDF
5. Sklejki oraz LVL.

Najstarsze fabryki płyt drewnopochodnych w Polsce należą do producentów sklejek, których technologia jest znana i udoskonalana od ponad 100 lat. Dynamiczny rozwój potencjału produkcyjnego płyt drewnopochodnych w Polsce przypada na lata powojenne i budowę kilku znaczących zakładów płyt wiórowych i pilśniowych (m.in. w Karlinie, Żarach, Szczecinku czy Czarnej Wodzie). Wiele z nich przetrwało i otrzymało szansę modernizacji na przełomie XX i XXI wieku dzięki napływowi inwestycji zagranicznych i transferowi nowoczesnych technologii. Wybudowano także nowe zakłady i uruchomiono linie produkcyjne płyt nowego typu. Należą do nich płyty MDF, OSB – produkowane w Polsce dopiero od lat 90. XX wieku – czy płyty LVL, które produkuje się w Polsce od 2015 r. (tab. 1).

	Nazwa firmy	Miejscowość	Produkowane płyty
1	Biaform	Białystok	Sklejka liściasta
2	BZS Sklejka Multi	Bydgoszcz	Sklejka iglasta i liściasta
3	Egger	Biskupiec	Płyta wiórowa
4	Fibris	Przemyśl	Płyta pilśniowa HB, płyta pilśniowa porowata
5	Homanit	Karlino	Płyta HDF
6	Homanit	Krosno Odrzańskie	Płyta HDF
7	IKEA Industry	Orla	Płyta HDF
8	Kronospan Mielec	Mielec	Płyta wiórowa, płyta MDF
9	Kronospan Polska	Szczecinek	Płyta wiórowa, płyta MDF/HDF
10	Kronspan OSB	Strzelce Opolskie	Płyta OSB, MDF
11	Łąccy	Baranowo	Sklejka liściasta
12	Paged	Pisz	Sklejka liściasta i iglasta
13	Paged	Morąg	Sklejka liściasta i iglasta
14	Pfleiderer	Grajewo	Płyta wiórowa, płyta MDF/HDF
15	Pfleiderer	Wieruszów	Płyta wiórowa
16	Polikat	Brzozów	Sklejka liściasta
17	Sklejka Eko	Ostrów Wielkopolski	Sklejka iglasta i liściasta
18	Sklejka Orzechowo	Orzechowo	Sklejka iglasta i liściasta
19	Steico	Czarna Woda	Płyta pilśniowa porowata, płyta pilśniowa HB, płyta LVL
20	Steico	Czarnków	Płyta pilśniowa porowata, płyta LDF
21	Swiss Krono	Żary	PW, OSB, MDF/HDF
22	Tanne/Forte	Suwałki	Płyta wiórowa
23	Vesta eco	Wielki Łęck k. Lidzbarka	Płyta U-LDF (produkcja od 2021 r)

Tabela 1. Zakłady płyt drewnopochodnych funkcjonujące w Polsce

Każda fabryka płyt drewnopochodnych to wysoce zautomatyzowane ciągi technologiczne, połączone systemami logistycznymi w wielu halach produkcyjnych, z obszernymi magazynami surowców, półproduktów i wyrobów gotowych, usytuowanych na wielohektarowych działkach. To wręcz samodzielne miasteczka produkcyjne, funkcjonujące całą dobę – z własnym zapleczem restauracyjnym, przedszkolami, kontrolą ruchu drogowego i strażą pożarną. Architektura tego typu zakładów przez lata wpisała się w krajobraz, stając się urbanistycznym znakiem rozpoznawczym danej miejscowości. Rozwój gmin wiejskich w kierunku gmin wiejsko-miejskich często wynikał z rozwoju produkcji i nowych miejsc pracy, jakie stworzyła fabryka, przyciągając nowych mieszkańców.

2. Płyty drewnopochodne w symbiozie z leśnictwem

Istotnym czynnikiem wpływającym na wybór lokalizacji zakładów płyt drewnopochodnych jest dostęp do surowca drzewnego. Fabryki płyt zlokalizowane są w pobliżu obszarów o największej lesistości, co świadczy o silnej symbiozie z leśnictwem. Dla Lasów Państwowych branża płyt drewnopochodnych – obok sektora papierniczego – jest największym odbiorcą surowca drzewnego.

Gdyby przemysł płyt drewnopochodnych w Polsce bazował tylko na drewnie okrągłym, potrzebowałby do produkcji 10 mln m³ płyt (przy obecnej strukturze asortymentowej) ok. 15 mln m³ drewna okrągłego.

Spośród blisko 6500 klientów Lasów Państwowych kupujących 39 mln m³ drewna rocznie, 22 zakłady płyt drewnopochodnych w Polsce zakupują blisko 7 mln m³ drewna. To z jednej strony bardzo dużo, bo ponad 18% oferowanej puli, jednak wciąż niewystarczające, by zaspokoić obecne (a tym bardziej potencjalne) potrzeby tego przemysłu.

W zależności od rodzaju płyt i ich gęstości do wyprodukowania 1 m³ gotowej płyty potrzeba od 0,6 m³ (ultralekkie płyty pilśniowe) do 2,4 m³ drewna okrągłego (sklejki i LVL). Większość płyt (prócz sklejek, LVL i OSB) produkowanych jest z drewna zrębkowanego na mniejsze frakcje, jednak proces zrębkowania odbywa się pod ścisłą kontrolą technologiczną zakładu, aby uzyskać surowiec o odpowiedniej strukturze i wilgotności. Obecnie do produkcji płyt drewnopochodnych używa się głównie drewna okrągłego (blisko 7,5 mln m³). W przypadku sklejek i LVL jest to specjalne drewno łuszcarskie (WA/WB), rzadziej drewno wielkowymiarowe WC0. Do produkcji pozostałych płyt stosowane jest drewno okrągłe średniowymiarowe (82%) oraz małowymiarowe (3%). Drewno okrągłe w 93% kupowane jest przez zakłady płyt w Lasach Państwowych w Polsce. 4% zapotrzebowania zaspokajane jest przez import szczególnie z krajów bałtyckich, Niemiec oraz Czech i Słowacji, a w latach ubiegłych również z Rosji i Białorusi, 3% zakupów drewna okrągłego pochodzi od prywatnych właścicieli lasów, pośredników oraz zakładów drzewnych, szczególnie tartaków, które odsortowują kłody dla branży płytowej (głównie drewna S2A lub WB).

Sposobem na uzupełnienie niedoborów surowca okrągłego jest zakup produktów ubocznych z zakładów przetwórstwa drzewnego (zrzyny, zrębki, trociny) oraz zrębki pochodzące z profesjonalnych linii odzysku drewna poużytkowego. Udział tego typu zrębek w produkcji, w zależności od typu płyty, wynosi od 35% do nawet 60%. Branża w Polsce potrzebuje obecnie blisko 6 mln m³ produktów ubocznych, by zaspokoić potrzeby surowcowe.

Coraz istotniejsze znaczenie w strukturze surowców drzewnych, do produkcji płyt drewnopochodnych, szczególnie wiórowych, ma drewno poużytkowe. W przypadku producentów płyt wiórowych udział drewna z recyklingu wzrósł w 2021 r. do 15%.

3. Płyty drewnopochodne w certyfikowanym łańcuchu dostaw

Fakt, że lasy w Polsce były w większości certyfikowane w systemie FSC oraz PEFC, stanowił istotny stymulator rozwoju branży płyt drewnopochodnych. Utrata certyfikatu FSC, jaka miała miejsce w ubiegłym roku, stanowi poważną barierę w utrzymaniu poziomu sprzedaży i produkcji płyt. Jest to szczególnie dotkliwe w przypadku płyt przeznaczonych do produkcji mebli. Płyty przeznaczone do produkcji mebli stanowią ponad 50% krajowej produkcji płyt. Polski przemysł meblowy osiągnął światowy sukces dzięki dostępności surowca, jakim są produkowane w kraju płyty wiórowe, płyty MDF i sklejki. W dużej mierze również dzięki temu, że płyty i wytwarzane z nich meble są (były) certyfikowane w systemie FSC, który jest wymagany przez klientów, zwłaszcza na zachodzie Europy. Certyfikacją w systemie PEFC objętych jest większość Lasów Państwowych. Jednak szczególnie w branży meblowej certyfikat ten jest mniej popularny.

Z badań ankietowych przeprowadzonych w 2021 r. wśród producentów płyt drewnopochodnych wynika, że dla wszystkich ankietowanych (100%) istotnym warunkiem zakupu surowca drzewnego, szczególnie drewna okrągłego, jest jego certyfikacja w systemie FSC lub PEFC. Certyfikacja pomaga zapewnić, że wyroby drewnopochodne spełniają wymagania stawiane w całym łańcuchu produkcyjnym (m.in. legalność pochodzenia surowca, przestrzeganie prawa pracy, poszanowanie rdzennej ludności). Uzyskanie certyfikatu to prosty i czytelny a także zunifikowany przekaz skierowany do klienta potwierdzający, że lasy, z których pochodzi drewno, są zarządzane w sposób odpowiedzialny, zgodnie z określonym standardem.

4. Produkcja

Branża płyt drewnopochodnych charakteryzuje się bardzo wysoką dynamiką wzrostu produkcji. Średnioroczne tempo wzrostu dla branży płyt drewnopochodnych w Polsce w dekadzie 2010–2020 wyniosło 5% (wobec 3,4% wskaźnika dla całego przetwórstwa przemysłowego). Wzrost ten jest odpowiedzią na ciągle zwiększający się popyt na wyroby drewnopochodne w całej Europie. Wpływa on nie tylko na zwiększanie wydajności i decyzje o budowie nowych zakładów, ale również stymuluje innowacje technologiczne i produktowe.

Już obecny potencjał – reprezentowany przez 22 fabryki – stawia Polskę na czołowych pozycjach światowych i europejskich rankingów. Produujemy łącznie (dane za 2021 r.) ponad 10,37 mln m³ różnego typu płyt drewnopochodnych, co stanowi prawie 18% całej europejskiej produkcji (63,7 mln m³) i zapewnia nam drugie miejsce wśród największych producentów płyt drewnopochodnych w Unii Europejskiej.

Największy udział Polski w europejskiej produkcji:

- płyt pilśniowych porowatych (35%), stosowanych w produkcji budow-

- panele;
- płyty OSB (13%) stosowanych powszechnie w budownictwie do konstrukcji ścian, podłóg czy dachów oraz produkcji opakowań i wielu innych;
- płyty wiórowych (13%) oraz MDF/HDF (13%), stosowanych m.in. w produkcji mebli.

W krajowej strukturze produkcji płyt drewnopochodnych największy udział mają płyty przeznaczone na rynek meblarski, czyli wiórowe (43%), których w 2021 r. wyprodukowano ponad 4,44 mln m³, oraz MDF/HDF (24%), których produkcja wyniosła 2,46 mln m³. Produkowane w Polsce płyty LDF i Ultra LDF o niższej gęstości, znajdują zastosowanie głównie w branży wykańczania wnętrz i termoizolacji budynków. W tym segmencie w 2021 r. nastąpił aż 30% wzrost produkcji.

Podobne zastosowanie, choć nieco odmienną technologię produkcji, ma płyta pilśniowa porowata (8% udziału), której wyprodukowano 0,87 mln m³. Tu również nastąpił 30% wzrost produkcji r/r.

Typowo budowlaną jest również płyta OSB, której produkcja w 2021 r. wyniosła 0,95 mln m³ i stanowiła 9% krajowej produkcji płyt drewnopochodnych. Potencjał produkcji tego rodzaju płyty w Polsce (dwa zakłady) nie jest w pełni wykorzystywany.

Sporą dynamikę wzrostu produkcji wykazały w 2021 r. sklejk. Produkcja sklejek liściastych wzrosła z 99,1 tys. m³ do 126,5 tys. m³, natomiast iglastych ze 150 tys. m³ do 175 tys. m³. O 8% wzrosła produkcja LVL ze 130,5 do 139,5 tys. m³.

5. Handel zagraniczny

Płyty drewnopochodne stanowią głównie bazę surowcową dla polskiego przemysłu przetwórczego. Udział eksportu, w przychodach ze sprzedaży płyt drewnopochodnych, wyniósł 39% i jest zbliżony do średniej dla całej branży drzewnej (40%), ale niższy od średniej dla przetwórstwa przemysłowego (43%). Według deklaracji producentów eksportujemy około 60% wytworzonych w kraju płyt HDF/MDF oraz LDF, 50% sklejek, 40% płyt OSB, ale tylko 5–7% płyt wiórowych.

W bilansie wymiany handlu zagranicznego w grupie płyt drewnopochodnych osiągamy nadwyżkę eksportową w wysokości 300 mln euro.

Głównym kierunkiem eksportu, dla 27% polskich płyt drewnopochodnych, są Niemcy. Na drugim miejscu znajduje się Litwa (9%). Pozostałe główne kraje eksportowe mają po 4% udziału: Francja, Włochy, Niderlandy, Belgia, Szwecja, Czechy i Dania.

6. Innowacyjność branży

Branża płyt drewnopochodnych przejawia najwyższą aktywność inwestycyjną na tle całego przemysłu drzewnego. W latach 2017–2021 firmy reprezentujące PKD 16.21 przeznaczyły na inwestycje 868 mln zł, trzykrotnie więcej niż np. branża tartaczna i 10-krotnie więcej niż producenci opakowań drewnianych,

z czego 77% przeznaczono na unowocześnienie parku maszynowego.

Tylko w ciągu ostatnich trzech lat producenci branży płyt drewnopochodnych wprowadzili innowacje, które pozytywnie wpłynęły na ochronę środowiska. W ramach przedsięwzięć służących zrównoważonemu rozwojowi i ochronie środowiska, firmy podejmują działania w kierunku zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów i zwiększenia stopnia recyklingu. W niektórych firmach wskaźnik recyklingu wzrósł do poziomu 95–100%, co oznacza, że odpady z fabryki są w całości przetwarzane. W dziedzinie ochrony środowiska firmy zainwestowały: w budowę zaawansowanych systemów ochrony powietrza tj. elektrofiltry do redukcji emisji zanieczyszczeń z procesów suszenia wiórów (m.in. LZO, pyły), w redukcję hałasu środowiskowego, w instalacje regeneracyjnych dopalaczy termicznych (RTO) do redukcji emisji lotnych związków organicznych (LZO) z procesów impregnacji papierów, w instalacje oczyszczania ścieków wód opadowych.

7. Innowacyjność produktowa

Płyty drewnopochodne wykorzystywane są w wielu branżach, stawiających im różnicowane wymagania w zakresie właściwości fizycznych i designu. Rosną także oczekiwania odbiorców w zakresie innowacji ekologicznych, odporności ogniowej czy izolacji termicznej oraz akustycznej płyt drewnopochodnych. Własne laboratoria, działy badawczo-rozwojowe, a także współpraca z instytutami naukowymi pozwalają odpowiadać wdrożeniami nowych i ulepszonych wyrobów.

8. Zatrudnienie

Pod względem wielkości zatrudnienia większość (18 z 22) zakładów płyt drewnopochodnych w Polsce należy do dużych przedsiębiorstw (powyżej 250 etatów). Cztery firmy wytwarzające sklejki należą do firm średnich. Łącznie 22 zakłady zatrudniają blisko 10 000 pracowników, z czego 75–82% stanowią pracownicy produkcyjni.

Zatrudnienie w zakładach płyt drewnopochodnych warunkuje rozwój obszarów wiejskich, na których się znajdują, i stanowi czynnik miastotwórczy. Zakłady czynnie uczestniczą w inicjatywach lokalnych, wspierając budowę obiektów sportowych i oświatowych, sponsorując drużyny sportowe. Większość zakładów wspiera również edukację na poziomie szkół branżowych, technicznych, organizując klasy patronackie oraz praktyki i staże w swoich zakładach.

9. Łańcuch dostaw - branże wykorzystujące płyty drewnopochodne

Płyty drewnopochodne znajdują bardzo szerokie zastosowanie w wielu branżach. Do największych ich konsumentów należą meblarstwo i budownictwo.

Dzięki ciągłym inwestycjom i zwiększaniu możliwości produkcyjnych branża

płyt drewnopochodnych jest w stanie w blisko 100% zaspokoić potrzeby krajowego rynku, którego głównymi odbiorcami są: meblarstwo (80%), budownictwo (10%) oraz branża transportowa, produkcji opakowań i wiele innych.

W branży meblarskiej od ponad pół wieku najbardziej popularnym materiałem do produkcji są płyty wiórowe oraz sklejki, a od ponad 20 lat również płyty MDF/HDF. Stanowią one w 90% materiał do produkcji frontów i blatów meblowych oraz korpusów mebli. Sklejki, płyty pilśniowe twarde lub płyty OSB stosowane są także w produkcji łóżek bądź mebli tapicerowanych. Dotychczas nie wynaleziono surowca alternatywnego dla płyt drewnopochodnych, spełniającego wszystkie wymagania stawiane przez branżę meblarską.

W większości krajów europejskich, podobnie jak w Polsce, istotnym miejscem zastosowania płyt drewnopochodnych – oprócz produkcji mebli – jest budownictwo. Rosnąca rola zielonej gospodarki, w tym budownictwa ekologicznego opartej na naturalnych surowcach, spowodowała zwiększony popyt na płyty stosowane do budowy konstrukcji szkieletowych (belki z płyty LVL, płyty twarde HB w belkach dwuteowych), ścian, stropów (OSB, płyty wiórowe, płyty pilśniowe porowate i LDF) oraz stolarki i innych elementów wykończenia wnętrz (MDF, HDF, płyty wiórowe, sklejki). Także fala renowacji spowodowała wzrost zainteresowania płytami termoizolacyjnymi wykonanymi z naturalnych włókien drzewnych.

10. Perspektywy rozwoju branży płyt drewnopochodnych

Horyzonty rozwoju branży płyt drewnopochodnych w Europie mogą być bardzo optymistyczne dzięki politycznym inicjatywom wsparcia dla drewna w budownictwie, takim jak Europejski Zielony Ład, Fala Renowacji i Nowy Europejski Bauhaus. Zgodnie z unijną Dyrektywą 2024/0440: wszystkie nowe budynki publiczne muszą być zeroemisyjne od 1 stycznia 2028 r., od 1 stycznia 2030 r. wszystkie pozostałe nowo powstające budynki. Wymóg taki spełniają jedynie domy drewniane. Jednak unijne dyrektywy wchodzące również w skład inicjatywy Zielonego Ładu np. Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 r., Odbudowa zasobów przyrodniczych (Nature Restoration Law), mogą wpłynąć na ograniczenie pozyskania drewna w europejskich lasach.

W 2022 r. europejska produkcja płyt drewnopochodnych wyniosła 59,8 mln m³, co oznacza spadek o 7,8% w stosunku do roku 2021. Jest to też o 0,4% mniej niż w kryzysowym 2019 r. Największe spadki dotyczą produkcji płyt OSB (-10,7%) oraz MDF (-9,3%). Najmniejszy spadek zanotowali producenci sklejki (-2,5%) (tab. 2).

Tabela 2. Produkcja płyt drewnopodobnych w Europie. Źródło: EPF

Produkcja [mln m ³]	Państwa	2022	2021	2022/2021	2022/2019
Płyty wiórowe	EU27 + UK + EFTA	32,1	34,5	-6,9%	0,0%
MDF	EU27 + UK + EFTA	12,5	13,8	-9,3%	-3,6%
OSB	EU27 + UK + EFTA	6,4	7,2	-10,7%	-4,5%
Płyty pilśniowe twarde	EU27 + EFTA	0,5	0,5	-4,4%	-2,2%
Płyty porowate	EU27 + EFTA	5,1	5,6	-8,9%	8,4%
Sklejki	EU27	3,1	3,4	-2,5%	4,1%
Razem płyty drewnopochodne		59,8	64,8	-7,8%	-0,4%

11. Czynniki wpływające na dalszy rozwój branży

W badaniach przeprowadzonych przez Forest Communication na zlecenie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych, wśród producentów płyt drewnopochodnych w 2021 r., ankietowani wymienili czynniki wpływające negatywnie na produkcję w ich branży, które zagregowano do następujących obszarów:

- wzrost cen surowców drzewnych
- wzrost kosztów transportu
- wzrost kosztów energii
- niedobór pracowników
- wahania kursów walut

W powtórzonej w 2022 r. ankiecie producenci mieli wskazać, który z powyższych czynników najbardziej dotkliwie wpływa na funkcjonowanie firmy. Wszyscy ankietowani (100%) wskazali, że jest to wzrost kosztów surowców drzewnych.

Ograniczony dostęp surowców drzewnych, przy rosnącym popycie, wywołał wzrost ich cen.

Cena najbardziej powszechnego sortymentu do produkcji płyt drewnopochodnych – sosny średniowymiarowej S2a – wzrosła ze 148 zł/m³ w 2010 r. do 155 zł/m³ w 2021 r., ale już w 2022 r. osiągnęła 281 zł/m³. W przypadku surowca do produkcji sklejek – dynamika była podobna. Cena za m³ brzozy WB1 wzrosła z 330 zł w 2020 r., przez 338 w 2021 r., do 693 zł w 2023 r. Ceny w krajach ościennych na początku 2024 r. były o kilkadziesiąt procent niższe niż w Polsce np. So S2A w Niemczech ok. 160 zł/m³; cena wywoławcza w RDLP w Zielonej Górze wyniosła 230 zł/m³, WB1 Brz na Łotwie ok. 470 zł/m³ DDP; w Polsce ok. 700 zł/m³.

O ile jeszcze w 2021 r. wzrost kosztów surowców udało się w pewnym stopniu uwzględnić w cenach wyrobów końcowych, co wpłynęło pozytywnie na wyniki finansowe, to skokowy wzrost w 2022 r. zdecydowanie obniżył rentowność i zyski firm.

W 2021 r. branża płyt drewnopochodnych poprawiła wyniki aż o 40% r/r. uzyskując zysk netto 1,06 mld zł (760 mln zł w 2020 r.). Rentowność całej bran-

ży drzewnej utrzymująca się w ostatniej dekadzie na poziomie 2-6%, w 2021 r. osiągnęła rekordowy poziom 11,1%. Dla samej grupy producentów PKD 16.21, rentowność netto ukształtowała się na poziomie 12,2%. Od tego czasu następuje systematyczny spadek rentowności. W 2023 r. rentowność spadła do zaledwie kilku procent a w przypadku niektórych produktów była równa zero lub nawet zanotowano straty. Skutkuje to wstrzymaniem inwestycji, utratą konkurencyjności, ograniczeniami sprzedaży i w efekcie redukcją zatrudniania. Miały miejsce również zwolnienia grupowe u jednego z dużych producentów. Systematyczna redukcja zatrudnienia następuje w zasadzie we wszystkich zakładach.

Dynamicznie zmieniająca się sytuacja geopolityczna miała bardzo istotny wpływ na sytuację rynkową w tym na rynek wyrobów drzewnych.

W pierwszym okresie pandemii COVID-19 w 2020 r. nastąpił spadek popytu na materiały budowlane. Jednak już po kilku miesiącach nastąpiła zmiana zachowań konsumentów, powodująca bardzo duży wzrost sprzedaży i w efekcie wzrost cen płyt drewnopochodnych. Wynikał on z kilku czynników: od wzrostu cen surowców drzewnych, cen żywic, energii, przez zachwiania podaży i popytu. W efekcie powstały niedobór płyt oraz długi czas oczekiwania na ich dostawę wywołały w pewnym stopniu panikę i działania spekulacyjne ze strony podmiotów, które dokonały nadprogramowych zakupów.

Kolejnym istotnym czynnikiem mającym bardzo duży negatywny wpływ na rynek była agresja rosyjska wobec Ukrainy. Spowodowała ona nie tylko wstrzymanie sprzedaży wyrobów drewnopochodnych na rynki wschodnie, ale również ograniczenie importu drewna i biomasy przede wszystkim z Białorusi i Ukrainy. Produkcja mebli jeszcze w sierpniu 2021 r. wykazywała 10% dynamikę wzrostu, natomiast od kwietnia 2022 r. dynamika ta jest ujemna i w czerwcu 2022 r. wyniosła -10%.

Spowolnienie w sektorze budowlanym i meblarskim objęło całą strefę UE. Spośród czynników, które będą miały istotny wpływ na rozwój sytuacji na rynku płyt drewnopochodnych w Polsce należy wymienić:

1. Surowce do produkcji

- niestabilność zasad sprzedaży drewna w Polsce;
- brak działań Państwa w zakresie kompleksowej koordynacji współpracy Lasów Państwowych i przemysłu drzewnego w celu osiągnięcia największych korzyści dla gospodarki narodowej i społeczeństwa. Polska powinna wykorzystać atut, jakim jest państwowa własność przeważającej części obszarów leśnych;
- brak reakcji Lasów Państwowych na zmiany koniunktury rynkowej, w efekcie brak powiązania cen wywoławczych drewna sprzedawanego przez Lasy Państwowe z cenami rynkowymi, brak transparentnego i partnerskiego podejścia do współpracy;
- zmniejszenie podaży drewna wynikające z krajowej i unijnej polityki ekologicznej;
- konkurencja w zakupach surowca (okrąglego oraz zrębek) ze strony energetyki zawodowej otrzymującej dotacje z tytułu traktowania współspalania drewna jako OZE;
- problem z utratą certyfikacji surowca drzewnego w Lasach Państwowych;

- wstrzymanie importu drewna (w różnych postaciach) i biomasy z Białorusi i Ukrainy;

- problemy z dostępnością żywic i komponentów do ich produkcji;
- spadek produktywności lasów wynikający ze zmian klimatycznych.

2. Energię i emisję CO₂

- wahania cen surowców energetycznych (węgla, gazu, biomasy);

- wzrost cen zakupu praw do emisji CO₂.

3. Czynniki polityczne i ekonomiczne

- rozwój konfliktu zbrojnego na Ukrainie, sankcje wobec Rosji i Białorusi;

- pomimo sankcji napływ płyt (przede wszystkim sklejek) i mebli wytwarzanych w Rosji i na Białorusi;

- brak udzielanych pozwoleń (od 4 lat) na transgraniczne sprowadzanie odpadów-drewna użytkowego – surowca do produkcji płyt;

- niejasne przepisy prawa np. w zakresie uznawania pozostałości poprodukcyjnych, jako produkt uboczny lub biomasa;

- wahania kursowe, szczególnie euro i dolara.

4. Czynniki zasobów ludzkich

- presje płacowe;

- problem z pozyskaniem wykwalifikowanych pracowników;

- niedobór kierowców i pracowników usług leśnych.

Ponadto niustanny rozwój technologii i powstawanie innowacyjnych produktów może przyczynić się do bardziej optymalnego wykorzystania drewna i przynieść nowe zastosowania wyrobów z drewna w tym płyt drewnopochodnych.

Ważnym czynnikiem jest wzrost świadomość ekologicznej społeczności. Z jednej strony jest szansą na zwiększenie wykorzystania produktów odnawialnych, akumulujących CO₂, podlegających recyklingowi lub/i wytworzonych z surowców z odzysku – a takim materiałem jest przecież drewno. Z drugiej strony wzrost świadomości ekologicznej to również wzrost presji na ograniczanie gospodarki leśnej i pozyskania drewna. Niestety jest to zjawisko powszechne nie tylko w Polsce ale i w całej Europie. Negatywne nastawienie do leśnictwa wynika w dużej mierze z niedostatecznej wiedzy o zrównoważonej gospodarce leśnej.

12. Podsumowanie

Przemysł płyt drewnopochodnych napotyka na podobne ograniczenia jak pozostałe branże przemysłu drzewnego. Najważniejszymi są problemy wynikające z dotychczasowej współpracy z Lasami Państwowymi. Są to:

- nierynkowe ceny wywoławcze na drewno sprzedawane przez Lasy Państwowe.

W szczególności ceny drewna średniowymiarowego są wyższe nawet o kilkadziesiąt procent od cen w krajach ościennych;

- utrata certyfikatu FSC;

- brak partnerskiego, transparentnego podejścia do współpracy;

- brak stabilnych zasad sprzedaży drewna.

Ponadto dla naszej branży dużym ograniczeniem jest brak pozwoleń GIOŚ na

transgraniczne przemieszczanie odpadów – drewna poużytkowego do produkcji płyt drewnopochodnych.

Praktyka wykorzystywania drewna z recyklingu jest stosowana na całym świecie i ma na celu oszczędzanie zasobów naturalnych, redukcję emisji CO₂, a także ograniczenie ilości odpadów trafiających na składowiska. Niestety nadal poziom odzyskiwanego materiału drzewnego w Polsce z odpadów jest bardzo mały i niewystarczający, stąd potrzebne jest poszukiwanie tego typu surowca również na rynkach zagranicznych, przede wszystkim na rynku Unii Europejskiej. Polska eksportuje bardzo dużo wyrobów drewnopochodnych (w szczególności mebli i płyty meblowej, opakowań drewnianych). Przywrócenie możliwości importu odpadów drewna poużytkowego to w dużej mierze umożliwienie powrotu do kraju zużytych produktów drzewnych wytworzonych w Polsce.

Brak kontroli państwa nad jakością spalanej w energetyce zawodowej biomasy stanowi równie poważny problem. Brakuje też definicji drewna energetycznego. Celowo rozdrobione drewno pełnowartościowe jest mieszane z inną biomasą drzewną i dostarczane do producentów energii. Firmy handlujące tym surowcem płacą bardzo wysokie ceny za drewno sprzedawane przez Lasy Państwowe. Dotacje w postaci zielonych certyfikatów, zwolnienia z obowiązku wnoszenia opłat z tytułu emisji CO₂ powodują, że sektor energetyczny jest w stanie zapłacić prawie każdą cenę za biomasę = drewno.

Potencjał producentów płyt drewnopochodnych w Polsce jest bardzo duży. Równie duży jest potencjał produktu – płyt drewnopochodnych, jako materiału wytwarzanego z drewna gorszej jakości, z produktów ubocznych przerobu tartaczno-ego lub wręcz odpadów drzewnych – drewno poużytkowego. Płyty akumulują CO₂ przez wiele lat, podlegają recyklingowi. W wielu zastosowaniach przewyższają właściwościami drewno lite.

Bardzo istotne jest opracowanie i wdrożenie krajowej strategii rozwoju leśnictwa i przemysłu drzewnego. Obecnie brakuje aktywnych działań rządu i odpowiednich regulacji prawnych, które stymulowałyby rozwój przemysłu drzewnego. Lasy Państwowe generowały duże zyski w okresie, gdy przemysł drzewny dramatycznie tracił konkurencyjność. Szacuje się, że z surowca o wartości 1 zł po przetworzeniu powstają produkty o wartości 12 zł. Potrzebne jest spojrzenie „z góry” na całość zjawiska i wzięcie pod uwagę wpływów do budżetu Państwa pochodzących zarówno z gospodarki leśnej jak i z przemysłu. Dzięki temu można by zwiększyć korzyści dla gospodarki narodowej i społeczeństwa. Polska powinna wykorzystać atut, jakim jest państwowa własność przeważającej części obszarów leśnych.

Arkadiusz Kaniak

Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej w Gorzowie Wielkopolskim
kaniaka@straz.gorzow.pl

Rola i zadania Państwowej Straży Pożarnej w ochronie przeciwpożarowej lasu

Ochronę przeciwpożarową lasów można określić jako realizację trzech kluczowych zadań z zakresu:

- zapobiegania powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru lasu,
- zapewnienia sił i środków do zwalczania pożaru lasu,
- prowadzenia działań ratowniczych-gaśniczych.

Aby jednak w pełni zrealizować powyższe założenia, niezbędna jest współpraca z LP zarządzającymi obszarem, czyli Lasami Państwowymi, oraz podmiotem realizującym działania ratownicze – Państwową Strażą Pożarną.

Przykładem bardzo owocnej współpracy między tymi instytucjami jest powstały 10 lat temu lat „Stały Zespół ds. ochrony przeciwpożarowej lasów województw lubuskiego i zachodniopomorskiego”. To inicjatywa zapoczątkowana i realizowana zarówno na poziomie współpracy międzyinstytucjonalnej, ale również międzywojewódzkiej.

Pomysł powstania zespołu zrodził się z wielu wcześniejszych problemów, z jakimi borykały się Lasy Państwowe i Państwowa Straż Pożarna w zakresie współpracy na poziomie wojewódzkim.

Podział organizacyjny Lasów Państwowych jest odmienny od podziału administracyjnego kraju, w ramach którego działa Państwowa Straż Pożarna. To z kolei stanowi utrudnienie w zakresie współpracy. Przykładowo, na obszarze województwa lubuskiego znajdują się regionalne dyrekcje Lasów Państwowych w Zielonej Górze i Szczecinie.

W takich okolicznościach, z perspektywy Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Gorzowie Wielkopolskim, ustalenia wspólne dla obszaru działania lubuskich strażaków, wymagały spotkań z każdą z dyrekcji regionalnych LP, osobnych ustaleń i w konsekwencji podpisania osobnych uzgodnień.

22 czerwca 2010 r., pomiędzy Komendą Wojewódzką PSP w Gorzowie Wielkopolskim a rdLP w Szczecinie i Zielonej Górze, podpisano porozumienie w sprawie określenia zasad dotyczących przygotowania i utrzymania, na obszarach leśnych województwa lubuskiego, punktów czerpania wody do celów ochrony przeciwpożarowej lasu.

Dzięki temu uzgodnieniu powstały „Ramowe wytyczne dotyczące zagospodarowania i organizacji punktów czerpania wody dla celów ochrony przeciwpożaro-

wej lasów”. Innowacyjny wówczas projekt, wprowadził podział i charakterystykę Punktów Czerpania Wody (PCW) do celów działań gaśniczych.

Z kolei 16 kwietnia 2012 r. pomiędzy Regionalną Dyrekcją Lasów Państwowych w Szczecinie a komendami wojewódzkimi Państwowej Straży Pożarnej w Gorzowie Wielkopolskim i Szczecinie, podpisano porozumienie w sprawie doprecyzowania zasad dotyczących tworzenia oraz uzgadniania „Sposobów postępowania nadleśnictwa na wypadek powstania pożaru lasu”.

W konsekwencji, powstały ramowe wytyczne w zakresie tworzenia i uzgadniania „Sposobów postępowania na wypadek powstania pożaru lasu” oraz „Planu Urządzenia Lasu” w części dotyczącej ochrony przeciwpożarowej lasu. W styczniu 2013 r. odbyło się szkolenie z zakresu wdrożenia zatwierdzonych wytycznych w Ośrodku Edukacji Przyrodniczo-Leśnej przy Nadleśnictwie Kliniska.

Podpisane 28 października 2013 r. porozumienie pomiędzy dyrekcjami regionalnymi Lasów Państwowych w Zielonej Górze i Szczecinie a komendami wojewódzkimi Państwowej Straży Pożarnej w Gorzowie Wielkopolskim i Szczecinie, wyznaczyło trzy podstawowe kierunki pracy zespołu ekspertów z zakresu działań ratowniczych na obszarach leśnych:

- wskazywanie obszarów problemowych dotyczących zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów,
- przygotowywanie wspólnych wytycznych, procedur, zasad mających wpływ na poprawę ochrony przeciwpożarowej,
- przygotowywanie wspólnych projektów inwestycyjnych mających na celu poprawę ochrony lasów.

Paragraf 2 podpisanego porozumienia „W sprawie powołania Stałego Zespołu ds. ochrony przeciwpożarowej lasów województwa lubuskiego oraz zachodniopomorskiego” określił zadania zespołu związane z:

1. Wymianą informacji mających wpływ na poprawę ochrony przeciwpożarowej lasów.
2. Wskazaniem obszarów problemowych dotyczących zabezpieczenia przeciwpożarowego obszarów leśnych.
3. Doraźnym reagowaniem na potrzeby stron porozumienia w zakresie związanym z ochroną przeciwpożarową.
4. Oceną stanu organizacyjno-prawnego oraz przygotowywaniem wspólnych wytycznych, procedur, zasad mających wpływ na poprawę ochrony przeciwpożarowej w lasach.
5. Rekomendowaniem stronom porozumienia występowanie do właściwych podmiotów (z uwzględnieniem drogi służbowej) w celu zmian w przepisach prawa związanych z ochroną przeciwpożarową lasów.
6. Przygotowywaniem wspólnych projektów inwestycyjnych, mających wpływ na poprawę ochrony przeciwpożarowej lasów.
7. Rekomendowaniem wspólnego pozyskiwania funduszy na cele ochrony przeciwpożarowej w ramach środków pomocowych Unii Europejskiej.
8. Rekomendowaniem prowadzenia wspólnych przedsięwzięć finansowych mających na celu minimalizację czasu podjęcia skutecznych dzia-

łań ratowniczych na obszarach leśnych.

9. Określaniem propozycji zasad wykorzystania zasobów informatycznych związanych z bezpieczeństwem pożarowym obszarów leśnych.

Porozumienie podpisali:

- Leszek Banach – Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze,
- bryg. Hubert Harasimowicz - Lubuski Komendant Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej,
- Witold Koss – Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinie,
- nadbryg. Henryk Cegiełka – Zachodniopomorski Komendant Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej.

Pierwsze spotkanie „Stałego Zespołu” odbyło się w niespełna dwa miesiące od podpisania porozumienia – 6 grudnia 2013 roku w budynku Nadleśnictwa Karwin i siedzibie Komendy Wojewódzkiej PSP w Gorzowie Wielkopolskim.

Głównym tematem było opracowanie i wdrożenie „Ramowych wytycznych w zakresie oznakowywania dojazdów pożarowych oraz punktów czerpania wody”. Podczas spotkania omówiono m.in. tematy dot.:

- znakowania dojazdów pożarowych oraz punktów czerpania wody,
- realizacji nowych regulacji prawnych w zakresie tworzenia pasów przeciwpożarowych usytuowanych przy liniach kolejowych,
- problemy wykorzystywania i oznakowania dróg publicznych w zakresie funkcjonowania w sieci dojazdów pożarowych.

Kolejne spotkanie zespołu odbyło się 5 marca 2014 r. w Ośrodku Wypoczynkowym „Leśnik” w Łagowie, w czasie którego poruszono zagadnienia:

- łączności radiowej w Lasach Państwowych,
- dojazdów pożarowych,
- pasów przeciwpożarowych wzdłuż linii PKP,
- realizacji kampanii edukacyjno-informacyjnej „Ratujmy Skowronki”.

Wynikiem pracy zespołu były opracowane i wdrożone „Ramowe wytyczne w zakresie oznakowywania Dojazdów Pożarowych oraz Punktów Czerpania Wody” – jednolite dla obszarów rdLP w Szczecinie oraz Zielonej Górze.

17 czerwca 2014 r. w Komendzie Wojewódzkiej PSP w Szczecinie, Stały Zespół obradował po raz trzeci.

Tematami spotkania było:

- omówienie standardów zagospodarowania Punktów Czerpania Wody dostosowanych do potrzeb jednostek organizacyjnych ochrony przeciwpożarowej woj. zachodniopomorskiego,
- analiza zasad opracowywania i procedur uzgadniania Planu Ochrony Przeciwpożarowej w ramach Planu Urządzania Lasu – nowelizacja założeń,
- łączność radiowa w Lasach Państwowych.

Dzięki spotkaniu udało się opracować i wdrożyć „Ramowe wytyczne w zakre-

sie procedury tworzenia i uzgadniania Planu Urządzenia Lasu w części dot. Planu Ochrony Przeciwpożarowej dla nadleśnictw z terenu RDLP w Szczecinie”.

Dwudniowe, czwarte spotkanie zespołu w dniach 24 i 25 listopada 2014 r. w budynku Nadleśnictwa Rzepin, pozwoliło omówić tematy takie jak:

- opracowanie założeń dot. organizacji zintegrowanej sieci łączności w PSP oraz LP w świetle programu strategicznego Lasów Państwowych,
- założenia oraz zakres szkoleń pełnomocników nadleśniczego oraz osób kierujących samochodami patrolowo-gaśniczymi,
- uzgodnienie zakresu oraz ram czasowych przeprowadzenia lustracji terenowych w zakresie uzgodnienia lokalizacji Strategicznych Punktów Czerpania Wody,
- zdefiniowanie zakresu opracowania mapy operacyjnej dla powiatu,
- projekt aplikacji dyspozytorskiej do raportowania o pożarach – program komputerowy „Dyspozytor” do zgłaszania i monitorowania pożarów lasu oraz innych zagrożeń testowany przez RDLP w Zielonej Górze – możliwości i perspektywy,
- czasy swobodnego rozwoju pożaru lasu.

Piąte z kolei spotkanie w ramach Stałego Zespołu, które odbyło się 9 czerwca 2015 r. w Nadleśnictwie Rzepin, pozwoliło podsumować oraz omówić dotychczasowo wdrożone wyniki prac zespołu oraz rozważyć możliwość rozszerzenia zespołu o przedstawicieli RDLP w Szczecinku. Omówiono również tematykę przygotowywanej konferencji krajowej pn. „Bezpieczeństwo Pożarowe Lasów”, która ostatecznie odbyła się w dniach 14–16 października 2015 r. w Ośrodku „Bażyna” w Pogorzeliczy.

24 i 25 listopada 2015 r., podczas szóstych obrad zespołu w Rzepinie, zajęto się opracowaniem założeń dotyczących określenia „przypuszczalnego czasu swobodnego rozwoju pożaru”. Podczas spotkania omówiono i zaproponowano wdrożenie do realizacji „Wniosków i Rekomendacji” z krajowej konferencji „Ogień a gospodarka leśna i ochrona przyrody”, która odbyła się w dniach 17–18 marca 2015 r. w Łagowie oraz na terenie Nadleśnictwa Przemków.

Zespół uznał za zasadne w pierwszej kolejności podjąć prace nad punktami:

- Ad 2. Rozpatrzenie możliwości zorganizowania doraźnych baz sprzętu specjalistycznego i środków gaśniczych do prowadzenia długotrwałych akcji ratowniczych podczas pożarów lasu,
- Ad 3. Konsekwentne i skoordynowane wdrażanie oraz doskonalenie nowoczesnych narzędzi (technik i technologii) wspomagających proces podejmowania decyzji oraz prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych, w szczególności poprzez:
 - Wspólne przetestowanie (LP i PSP) systemu bezpośredniej wymiany informacji o zagrożeniach w czasie rzeczywistym, będącego rozwinięciem aplikacji „Dyspozytor”, a po pomyślnym zakończeniu testów, wdrożenie go do stosowania na terenie kraju.

- Zapewnienie ciągłości wiedzy i kompetencji osób zaangażowanych w proces ochrony przeciwpożarowej lasów, poprzez organizowanie wspólnych warsztatów i ćwiczeń w zakresie:
 - organizowania i prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych,
 - doskonalenia umiejętności obsługi i prawidłowego wykorzystania nowoczesnych narzędzi, w tym modelu do oceny i prognozowania zagrożenia oraz map cyfrowych;
 - doskonalenia umiejętności „czytania” map leśnych przez strażaków, w tym dowódców,
 - wymiany doświadczeń i dobrych praktyk w zakresie zarządzania akcjami ratowniczymi i ich wdrożenia w jednostkach organizacyjnych LP i PSP,
 - aktualizacji bazy specjalistów ds. taktyki gaszenia pożarów lasów oraz ekspertów do prognozowania ich zagrożenia,
 - podnoszenia kompetencji zawodowych osób zajmujących się ochroną przeciwpożarową lasów przez kierowanie ich na specjalistyczne studia podyplomowe obejmujące tę tematykę (np. Szkoła Główna Służby Pożarniczej).
- W zakresie doskonalenia wyposażenia służb ratowniczych do prowadzenia działań na terenach leśnych, konieczne jest dokonanie pogłębionej analizy pod kątem najbardziej pożądaných parametrów pojazdów gaśniczych i ich wyposażenia.
- Podejmowanie wspólnych wysiłków zmierzających do poprawy komunikacji społecznej (prewencji społecznej) poprzez działania edukacyjno – informacyjne w zakresie zapobiegania pożarom w lasach.
- W zakresie organizacji wspólnych ćwiczeń zasadne jest:
 - wykorzystanie zasobów teleinformatycznych na poszczególnych szczeblach kierowania oraz pomiędzy LP i PSP,
 - ujednolicenie standardów zasobów mapowych wykorzystywanych do prowadzenia działań ratowniczych na obszarach leśnych,
 - wykorzystanie nowych technik gaśniczych i dostępnych technologii oraz zwiększenie efektywności działań ratowniczych, np. poprzez wykorzystanie piany gaśniczej i zwilżaczy,
 - przygotowywanie wspólnej metodyki porzeczki ćwiczeń, jak najwierniej oddającej realia pożarowe,
 - włączenie przedstawicieli LP do prac grupy rozjemczej PSP w czasie ćwiczeń oraz procesie ich podsumowania.

Siódme spotkanie odbyło się w Ośrodku Wypoczynkowym „Leśnik” w Łągowie 2 lutego 2016 r. Podczas obrad omówiono sposoby formalno-prawnego przekazania sprzętu na rzecz PSP i OSP. Ważnym aspektem spotkania było opracowanie dedykowanego szkolenia dla pracowników LP pn.: „Szkolenie podstawowe dla pracowników nadleśnictw wykonujących zadania w zakresie gaszenia pożarów na terenach Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe (PGL

LP)”. Podczas rozmów omówiono przygotowania do wojewódzkich ćwiczeń ratowniczo-gaśniczych pn.: „Rzepińska wiosna 2016”, które ostatecznie odbyły się 21 marca 2016 r.

Istotnym, z perspektywy historycznej, było ósme spotkanie w Nadleśnictwie Lubsko. W części stacjonarnej m.in. przypomniano katastrofalny w skutkach pożar lasu w miejscowości Zasięki z 1982 r. Następnie uczestnicy wzięli udział w terenowej części spotkania (obręb leśny Brody Żarskie) podczas którego:

- zaakceptowano lustrwane miejsce w Leśnictwie Nabłoto, jako strategiczny punkt czerpania wody,
- pozytywnie oceniono możliwości wykorzystania lądowiska operacyjnego Marianka, jako punktu koncentracji/przyjęcia sił i środków podmiotów KSRG,
- pozytywnie oceniono możliwości wykorzystania dostępnej infrastruktury LP, jako miejsca pracy sztabu akcji ratowniczej (miejsca kierowania siłami i środkami):
 - Ośrodka Edukacji Leśnej w Jeziorach Wysokich – w pierwszej kolejności,
 - szkoły leśnej – Leśnictwo Marianka, oddział 126 – w następnej kolejności,
- przeprowadzono lustrację spaleniska z 1982 r. oraz przedstawiono sposób zagospodarowania pożarzyska (z udziałem leśniczego Leśnictwa Marianka),
- przyjęto wstępne założenia do planowanych przyszłorocznych ćwiczeń pod roboczą nazwą „Zasięki 2017”.

15 i 16 grudnia 2016 roku w Łagowie, członkowie Stałego Zespołu spotkali się po raz dziewiąty. Podczas narady podsumowano prace Zespołu Projektowego Systemu wymiany informacji o zagrożeniach „Dyspozytor”. Omówiono możliwości rozszerzenia składu Stałego Zespołu o przedstawicieli rdLP w Szczecinku i Pile. Skonstruowano założenia do organizacji przyszłorocznych ćwiczeń ratowniczo-gaśniczych pod roboczą nazwą „Zasięki 2017”, które odbyły się 11 kwietnia 2017 r. Omówiono również organizację przyszłej konferencji pn. „Bezpieczeństwo Pożarowe Lasów”.

Dziesiąte spotkanie zespołu odbyło się 6 marca 2018 r. w Komendzie Wojewódzkiej PSP w Gorzowie Wielkopolskim. Głównym tematem poruszonym podczas spotkania były szkolenia z zakresu ochrony przeciwpożarowej, prowadzone przez Komendę Wojewódzką PSP w Gorzowie Wlkp., dla pracowników Lasów Państwowych oraz cykl szkoleń prowadzonych przez RDLP w Zielonej Górze i RDLP w Szczecinie w zakresie topografii leśnej oraz podstawowej wiedzy leśnej dla strażaków jednostek ochrony przeciwpożarowej. Rozpoczęto także prace nad wdrożeniem akcji informacyjno-edukacyjnej dla osób wypoczywających na terenach leśnych oraz omówiono organizację ćwiczeń taktyczno-bojowych doskonalących współdziałanie służb w przypadku pożaru lasu „Lubiszyn 2018” (zrealizowane 13 i 14 kwietnia 2018 r.).

16 maja 2018 r. w Ośrodku Wypoczynkowym „Leśnik” w Łagowie członkowie zespołu podsumowali zrealizowaną wcześniej akcję „Bezpieczny wypoczynek w lesie” oraz ćwiczenia „Lubiszyn 2018”. Ważnym tematem spotkania było omówienie artykułu przygotowanego przez członków zespołu, który miał się ukazać w periodyku Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa „Postępy Techniki w Leśnictwie”.

Nadleśnictwo Skwierzyna oraz Kwatera Łowiecka Nadleśnictwa Rzepin gościła członków Stałego Zespołu 25 i 26 września 2018 r. Podczas spotkania:

- dokonano analizy dużego pożaru lasu, jaki miał miejsce w Nadleśnictwie Skwierzyna w dniu 08 sierpnia 2018 r.,
- podsumowano ćwiczenia ratowniczo-gaśnicze, które odbyły się w 2018 roku oraz omówiono plan na 2019 r.,
- omówiono zrealizowane w 2018 roku szkolenia oraz określono plany na 2019 r.,
- wyznaczono kierunki wdrożenia systemu „Dyspozytor”.

Podczas dwunastego spotkania Stałego Zespołu jakie miało miejsce 5 i 6 maja 2019 r. w Łagowie, podsumowano ćwiczenia ratowniczo-gaśnicze pn. „Ognista Puszcza 2019”, które miały miejsce w dniach 03–04 kwietnia 2019 r. na terenie Puszczy Noteckiej. Zaplanowano również wizytę przedstawicieli organizacji ForestFireWatch (Niemcy), która odbyła się w dniach 06–07 czerwca 2019 r. Ważnym tematem spotkania było podsumowanie zrealizowanych szkoleń dla załóg samochodów patrolowo-gaśniczych, szkoleń w zakresie współpracy ze statkami powietrznymi i taktyki wykorzystania lotnictwa w ochronie przeciwpożarowej lasu oraz szkoleń w zakresie kwalifikowanej pierwszej pomocy. Opracowano również plan szkoleń na 2020 rok, w tym szkoleń profilowanych w zakresie topografii leśnej dla PSP.

14 i 15 listopada 2019 r. w Łagowie, podczas kolejnego spotkania zespołu, omówiono takie tematy jak:

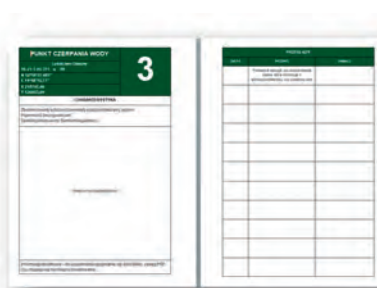
- problematyka pasów przeciwpożarowych przy liniach kolejowych,
- wpływ długotrwałej suszy na zaopatrzenie wodne do celów przeciwpożarowych w lasach – możliwe działania zaradcze i alternatywne rozwiązania (zapowiedź dogłębnej analizy problemu w ramach prac zespołu),
- zastosowanie technik termowizyjnych w ochronie przeciwpożarowej lasu,
- problematyka odzieży ochronnej ppoż. – sformułowano uzasadnienie dopuszczenia w ramach testów i zakupu rozwiązań stosowanych w Europie.

Piętnaste spotkanie 5 i 6 lutego 2020 roku w Łagowie skupiło się na:

- określeniu ramowych wytycznych w zakresie procedur tworzenia i uzgadniania projektu Planu Urządzenia Lasu w części dotyczącej ochrony przeciwpożarowej (podczas opracowywania nowego planu urządzenia dla nadleśnictwa w części dotyczącej ochrony przeciwpo-

żarowej lasu na załącznikach mapowych został naniesiony obligatoryjnie pikietaż dróg publicznych oraz linii kolejowych),

- omówieniu zmian Znowelizowanej Instrukcji Ochrony Przeciwożarowej Lasu (IOPL),
- sposobach postępowania na wypadek powstania pożaru lasu – załącznik do IOPL,
- współpracy z Państwową Strażą Pożarną w zakresie bezpieczeństwa pożarowego lasu w zakresie zgłaszania do Stanowiska Kierowania PSP informacji o ograniczeniach na drogach pożarowych,
- ujednoliceniu wzoru karty dla Punktu Czerpania Wody,
- ewidencji obiektów infrastruktury przeciwpożarowej w lasach.



1 lipca 2020 r. w Komendzie Wojewódzkiej PSP w Gorzowie Wielkopolskim, członkowie zespołu omówili stan zaopatrzenia wodnego w lasach obu województw, realizację wykonania pasów pożarowych w sąsiedztwie linii kolejowych, zmiany legislacyjne w zakresie ochrony przeciwpożarowej lasu, oraz przeanalizowali problem przejazdów kolejowo-drogowych na obszarach leśnych.

Podczas wideokonferencji, jaka miała miejsce 13 października 2020 r. skupiono się na:

- problematyce stanu i zasobności Punktów Czerpania Wody w 2020 roku na podstawie przeprowadzonych przeglądów i kontroli,
- propozycjach rozwiązań w zakresie działań inwestycyjnych, współpracy z PGW Wody Polskie i źródeł finansowania inwestycji,
- kierunkach zmian przepisów prawa w zakresie ochrony przeciwpożarowej lasu.

12 maja 2021 r. w Leśnej Bazie Lotniczej w Rzepinie uzgodniono niezbędne wymagania dla środków ochrony indywidualnej i dyżurnej odzieży dla załóg pojazdów patrolowo-gaśniczych oraz dodatkowego wyposażenia leśnych baz sprzętów. W części terenowej spotkania udział wzięli przedstawiciele firmy MAM s.c. z Poznania, którzy zaprezentowali i omówili aktualnie dostępne sprzęty i rozwiązania technologiczne w zakresie bezpieczeństwa indywidualnego ratowników, zbiorników buforowych oraz wyposażenia w sprzęt podręczny.

Kolejne spotkanie Stałego Zespołu odbyło się 23 sierpnia 2021 r. w Nadleśnictwie Świebodzin, podczas którego przeanalizowano zrealizowane dotąd szkolenia oraz określono plany na 2022 rok.

Po niespełna rocznej przerwie związanej z ograniczeniami pandemicznymi COVID-19, wznowiono spotkania.

Tematem spotkania w dniach 18 - 20 stycznia 2023 roku w Pogorzeliczy były:

- dyskusja nad znowelizowanym Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 lipca 2022 roku, zmieniającego rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (wymagania w zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów, w szczególności zaopatrzenia wodnego),
- weryfikacja założeń programu szkolenia obsad samochodów patrolowo-gaśniczych,
- opracowanie założeń do programu szkolenia dyspozytorów Punktów Alarmowo Dyspozycyjnych,
- organizacja wojewódzkich ćwiczeń ratowniczo-gaśniczych na terenach leśnych „Lubuskie żywioły 2023”,
- opracowanie ramowego planu pracy,
- pilotażowe wdrożenie na terenie RDLP w Szczecinie systemu dyspozytorskiego pn. „LasMap”, funkcjonującego na terenie RDLP w Zielonej Górze, będącego rozwinięciem systemu „Dyspozytor”.

29 czerwca 2023 r., podczas 21 spotkania Stałego Zespołu w Nadleśnictwie Bogdaniec, rozpoczęto opracowanie wspólnych procedur we współpracy PSP-LP podczas zdarzeń o charakterze katastrofalnym. Omówiono także akcję medialno-profilaktyczną związaną z dużą ilością podpałek na obszarach leśnych.

13 i 14 lipca 2023 r. w Łagowie członkowie Stałego Zespołu dyskutowali nad znowelizowanym Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 lipca 2022 roku, zmieniającym rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Poczyniono również ustalenia w sprawie spotkania jubileuszowego oraz opracowano kierunkowe wytyczne w zakresie budowy sztucznych Punktów Czerpania Wody.

14 września 2023 r. w Komendzie Miejskiej PSP w Gorzowie Wielkopolskim omówiono prace dalszego rozwoju systemu wymiany informacji o zdarzeniach pomiędzy Lasami Państwowymi a Państwową Strażą Pożarną „LasMap / Xavery”. 16 i 17 listopada oraz 7 i 8 grudnia 2023 r. w Ośrodku Wypoczynkowym „Leśnik” w Łagowie oraz Nadleśnictwie Sława, odbył się czternasty i piętnasty zjazd Stałego Zespołu, podczas którego omawiano tematy dot. :

- utworzenia nowego pasa przeciwpożarowego w Nadleśnictwie Sława Śląska (pas przeciwpożarowy wokół zakładu utylizacji odpadów niebezpiecznych w Ciepeliówku),
- bezpieczeństwa pożarowego terenów leśnych w związku z planami budowy turbin wiatrowych o wysokości 250 m,
- podsumowania wdrożenia i funkcjonowania systemu LasMap/Xavery,
- opracowania terminarza i programu szkoleń na 2024 rok oraz ramowego planu pracy Stałego Zespołu na 2024 rok.

6 lutego 2023 r. zespół zebrał się m.in. w celu omówienia wspólnej kampanii

profilaktyczno-edukacyjnej.

15 lutego 2023 r. w Ośrodku Szkolenia Komendy Wojewódzkiej PSP w Gozdzowie Wlkp. z siedzibą w Świebodzinie, opracowano program szkolenia dla Dyspozytorów PAD zaktualizowano program szkolenia dla załóg samochodów patrolowo-gaśniczych oraz opracowano program szkoleń dla funkcjonariuszy PSP z koordynacji działań samolotów gaśniczych.

Na przestrzeni dekady, regularnie odbywające się narady zespołu w znaczący sposób wpłynęły na poprawę bezpieczeństwa pożarowego na obszarach leśnych. Udało się opracować i wdrożyć na terenach leśnych w skali kraju:

- rozwiązania w zakresie ochrony przeciwpożarowej lasu, które zostały zaimplementowane do obecnie obowiązującej w PGL LP Instrukcji Ochrony Przeciwpożarowej Lasu (np. standard oznakowania dojazdów pożarowych i punktów czerpania wody, ujednolicenie dokumentu „Sposoby postępowania nadleśnictwa na wypadek powstania pożaru lasu”),
- rozwiązania w zakresie strategicznych punktów czerpania wody dla szczególnie zagrożonych kompleksów leśnych,
- unikatowy informatyczny system wymiany informacji między LP a PSP - LasMap/ Xavery,
- przedstawiciele Stałego Zespołu z RDLP uczestniczyli aktywnie w pracach nad nowelizacją rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t.j. Dz.U. 2023 poz. 822), w szczególności w zakresie nowych zapisów odnoszących się do źródeł wody do celów przeciwpożarowych w lasach
- program szkolenia dla załóg samochodów patrolowo-gaśniczych,
- szkolenia w zakresie ochrony przeciwpożarowej lasu,
- ćwiczenia ratowniczo-gaśnicze w lasach,
- testy i pilotażowe wdrożenie lekkiej odzieży ochronnej,
- kampanie profilaktyczno – edukacyjne w zakresie szeroko rozumianego bezpieczeństwa.

Dzięki pracy „Stałego Zespołu ds. ochrony przeciwpożarowej lasów woj. lubuskiego i zachodniopomorskiego” w znaczący sposób udało się doprecyzować lub wyznaczyć nowe role i zadania Państwowej Straży Pożarnej w ochronie przeciwpożarowej lasu.

Obecnie istnieje wiele tematów realizowanych w ramach zespołu, które niebawem wniosą kolejne usprawnienia i poprawę w zakresie szeroko rozumianego bezpieczeństwa na terenach leśnych.

Andrzej Grzywacz¹, Andrzej Kundzewicz², Jacek Sagan³, Robert Wielkowski⁴

¹ Polskie Towarzystwo Leśne
andrzej_grzywacz@sggw.edu.pl

² Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa

³ Ruch Obrony Lasów Polskich

⁴ Towarzystwo Przyjaciół Lasu

Działalność leśnych towarzystw i stowarzyszeń na rzecz leśnictwa i Lasów Państwowych

Wprowadzenie

„Towarzystwa naukowe, będące dobrowolnymi stowarzyszeniami pracowników i miłośników nauki oraz ludzi z uprawianiem nauki związanych, bądź to osobistymi zainteresowaniami, bądź też działalnością zawodową, swoje podstawowe, społecznie realizowane zadania upatrują w przyczynianiu się do rozwoju nauki i upowszechniania jej wyników. Ich status społeczny i naukowy, zadania i zasady kształtowania składu osobowego, struktury organizacyjne i systemy finansowania ulegały w ciągu stuleci, zwłaszcza stulecia ostatniego, zmianom, tak jak zmianom i wzbogaceniu w historycznym procesie rozwojowym ulegała sama kultura i dojrzewająca w jej ramach nauka, obszary jej badawczej penetracji, jej kierunki rozwojowe, stopień jej instytucjonalizacji, organizacyjne modele i struktury” (Hałoń 2003). Jak się wydaje jest to jedna z bardziej trafnych i wszechstronnych definicji pojęcia – „towarzystwo naukowe”. Spośród licznych w Polsce towarzystw naukowych, do najstarszych powstałych jeszcze w XIX wieku, działających nadal, współcześnie zalicza się 20 z nich. Wśród nich na 10 miejscu (według daty utworzenia) jest Polskie Towarzystwo Leśne (1882).

Historia trwania i funkcjonowania towarzystw naukowych nie była „prosto-liniowa” i ciągła. W związku z utratą niepodległości, zaborami, wojnami światowymi, działalnością patriotyczną, bywały zawieszane, likwidowane, następowały przerwy w działalności, okresy „uśpienia”, były niekiedy reaktywowane w innej formule (pod inną nazwą), choć zawsze sięgały do początków, do swoich korzeni i tradycji. Na przykład PTL powstało we Lwowie i funkcjonowało w latach 1882–1918 jako Galicyjskie Towarzystwo Leśne, w latach 1919–1925 jako Małopolskie TL, w latach 1926–1939 Polskie TL. W okresie II wojny światowej (1939–1945) brak było działalności. Reaktywacja nastąpiła w 1946 r. w Warszawie i do 1957 r. funkcjonowało pod nazwą Polskie Naukowe TL, w 1957 r. powrócono do tradycyjnej nazwy Polskie Towarzystwo Leśne. Ciągłość ideową najlepiej charakteryzuje wypowiedź Szczerbowskiego (1907) „Wśród członków Galicyjskiego Towa-

rzystwa Leśnego panowało powszechne przekonanie, że nie jest to organizacja naukowa o charakterze regionalnym, działająca tylko w jednej dzielnicy podzielonego kraju ale zmuszona przez warunki polityczno – historyczne do działania na części dawnego państwa, reprezentująca całe środowisko, która powinna być łącznikiem leśników i właścicieli lasów, ze wszystkich ziem polskich rozdartych zaborami, podzielonych kordonami obcych wojsk”. Podobnie uważali członkowie wielu innych towarzystw działających podczas zaborów na ziemiach polskich.

Po odzyskaniu niepodległości w 1918 r., po okresie zaborów, odnotowano funkcjonowanie tylko 58 towarzystw naukowych różnych typów, najwięcej na terenach byłego zaboru austriackiego. Okres 20-lecia międzywojennego charakteryzował się dużym wzrostem aktywności społecznej, dotyczyło to również znacznego wzrostu nowopowstałych towarzystw naukowych, funkcjonowało ich aż 162 (22 ogólne i regionalne, 123 specjalistyczne, 17 naukowo-techniczne). Na podstawie danych zaprezentowanych w opracowaniu Grzywacza i Majsterkiewicza (2024) można prześledzić dynamikę wzrostu liczbowego towarzystw w całym okresie ostatniego 100-lecia. Znaczący wzrost w tym względzie nastąpił również po 1989 r., czyli po zmianie ustroju społeczno-politycznego w naszym kraju. Do niedawna Rada Towarzystw Naukowych PAN posiadała informacje o działalności 442 towarzystw naukowych, w tym 42 ogólnych i regionalnych, 350 specjalistycznych oraz 40 naukowo-technicznych, a także 10 instytutów naukowo-badawczych, działających na podstawie ustawy prawo o stowarzyszeniach (Grzywacz i Majsterkiewicz 2024). Według danych „Słownika polskich towarzystw naukowych” (2004) oraz „Informatorów Nauki Polskiej” ogółem utworzono od XIX wieku na terenach etnicznie polskich 481 towarzystw, z czego działa współcześnie 442. Wśród towarzystw specjalistycznych najwięcej jest z zakresu nauk społecznych i humanistycznych – 129 oraz nauk medycznych – 110, a także stowarzyszeń naukowo-technicznych – 40. Z zakresu szeroko rozumianych nauk rolniczych i leśnych funkcjonuje 19 towarzystw.

W I wydaniu „Słownika polskich towarzystw naukowych” (1978) były zawarte informacje o 172 towarzystwach, w II wydaniu (2004) już o 360, w przygotowywanym przez RTN PAN III wydaniu (prawdopodobnie ukaże się na początku 2025 r.) „rozpatrywanych będzie” 615, bo tyle jest towarzystw według najnowszych danych GUS (Rocznik... 2023), choć zapewne nie wszystkie z nich spełniają kryteria uznania danego towarzystwa za naukowe.

Na rzecz i dla dobra lasów oraz kompleksu leśno-drzewnego, jako działu gospodarki narodowej i ochrony przyrody w lasach, głównie dla potrzeb Lasów Państwowych, działają 4 towarzystwa i stowarzyszenia – Polskie Towarzystwo Leśne (PTL) od 142 lat, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa (SITLiD) od 73 lat, Ruch Obrony Lasów Polskich (ROLP) od 26 lat, Towarzystwo Przyjaciół Lasu (TPL) od 21 lat. W znacznie mniejszym zakresie również inne organizacje społeczne, ruchy, fundacje i kluby ekologiczne.

Dokonania i formy działalności

Polskie Towarzystwo Leśne posiada dość bogaty zestaw opracowań o swojej historii, działalności i dokonaniach, wobec tego skoncentrujemy się głównie na działalności w okresie współczesnym, z ostatniego 80-lecia. Autorami takich publikacji są m.in: Strzelecki (1894), Szczerbowski (1907), Krajski (1957), Krzysik (1963), Heymanowski (1972), Żabko-Potopowicz (1972), Kasprzyk (1984), Grzywacz i Łukaszewicz (2004, 2006), Grzywacz (2007, 2011, 2022), Zarzyński (2000, 2019).

Wybitny leśnik, Henryk Strzelecki (1819–1901), założyciel i dyrektor Krajowej Szkoły Gospodarstwa Lasowego, otwartej w 1874 r. we Lwowie, wraz z grupą leśników rozpoczął starania o utworzenie Galicyjskiego Towarzystwa Leśnego. W 1878 r. uzyskano zgodę władz ale z różnych powodów dopiero 29 maja 1882 r. odbyło się pierwsze Walne Zebranie, na którym wybrano Zarząd, omówiono cele i formy działalności. Zapisano się wówczas blisko 400 osób – właściciele lasów, leśników i przyrodników. W 1883 r. rozpoczęto wydawanie czasopisma naukowego „Sylwan”, jako kontynuację kwartalnika wychodzącego w Warszawie od 1820 r. Jest to obecnie najstarsze leśne naukowe czasopismo na świecie. Odbywano coroczne Zjazdy z częścią naukową i terenową, organizowano spotkania, wykłady i szkolenia, wystawy, wydawano książki i materiały pomocnicze. Towarzystwo rozwijało się, a z okazji 25-lecia zorganizowano Zjazd Leśników Polskich z 3 zaborów, w Krakowie w 1907 r. gdzie podjęto uchwały z myślą o rozwoju leśnictwa, już w wolnym, niepodległym kraju, o którym długo marzono i zbrojnie walczono. Rozwijano tzw. akcje memoriałowe, czyli stanowiska i opinie w sprawach gospodarki leśnej i ochrony przyrody w lasach, do najwyższych władz Galicji, a później państwa polskiego. Towarzystwo było inicjatorem i organizatorem Ogólnych Zjazdów Polskich Leśników: I w Krakowie (1907), II w Warszawie (1919), III w Poznaniu (1921), IV w Warszawie (1926), gdzie ścierały się interesy grup społecznych, omawiano sprawy zarządzania lasami, ochrony lasów, nadmiernego pozyskiwania drewna w lasach prywatnych, walki o właściwe miejsce leśnictwa w gospodarce kraju, prestiżu społecznego zawodu leśnika, średniego i wyższego szkolnictwa leśnego. Kolejny Zjazd, którego inicjatorem był PTL, odbył się dopiero w 1997 r., jako Kongres Leśników Polskich, w 6 miejscowościach (sekcjach tematycznych) i w Warszawie (obradę plenarną) w Pałacu Kultury i Nauki, w obecności ponad 1400 delegatów i zaproszonych gości, w tym najwyższych władz państwa.

PTL w okresie 1882–1939 było czołową organizacją leśną wpływającą na kształt leśnictwa, gospodarki leśnej i przemysłu drzewnego, zarówno prywatnego, państwowego jak i innych form własności. Towarzystwo ma swój wkład w porozbiorowe ujednolicenie miar, asortymentu surowca drzewnego, instrukcji i zasad zagospodarowania i zarządzania, urządzenia gospodarstw leśnych, integracji administracji, umundurowania służby leśnej po polsku, zorganizowania średniego szkolnictwa leśnego, uzyskania wysokiego statutu zawodu leśnika, a także sukcesów gospodarczych Lasów Państwowych w okresie międzywojennym. W omawianym okresie przewodniczyło Towarzystwu 13 prezesów, głównie spo-

śród arystokracji małopolskiej, właścicieli rozległych lasów, często sponsorujących różnorodne wydatki na działalność PTL. Odkonano się 45 Zjazdów, zorganizowano wiele odczytów i spotkań naukowych, przygotowano 28 znaczących memoriałów do władz galicyjskich, później kilkanaście do władz polskich, odpowiedzialnych w kraju za leśnictwo oraz wiele opinii i stanowisk w szczegółowych sprawach leśnictwa. Nadano członkostwo honorowe 24 osobom. Redaktorami naczelnymi „Sylwana” byli wybitni profesorowie leśnictwa: Aleksander Nowicki, Władysław Tyniecki, Kazimierz Tarłowski, Stanisław Sokołowski i Szymon Wierdak. Ponadto: ustanowiono stypendia dla studentów leśnictwa, synów niezamożnych członków Towarzystwa; konkursy na najlepsze prace naukowe z leśnictwa; rozpoczęto zbior eksponatów dla przyszłego Muzeum Leśnictwa; ufundowano nagrobki dla wybitnych leśników na Cmentarzu Łyczakowskim; organizowano kursy dla gajowych; bale leśników; wydawano fachowe książki i poradniki; wspierano działalność „Spółdzielni Leśników” we Lwowie; współdziałano ze szkołami i uczelniami leśnymi oraz powstałym w 1930 r. Zakładem (Instytutem) Badawczym Lasów Państwowym w Warszawie. W jednoznacznej ocenie historyków leśnictwa, działalność GTL i PTL znacząco przyczyniła się do uznania leśnictwa, jako ważnego działu gospodarki i aktywności społecznej.

Po II wojnie światowej reaktywowano Towarzystwo w 1946 r. w Warszawie, gdyż po zmianie granic naszego państwa, wcielono Lwów do ZSRR. Pozostało tam archiwum PTL, biblioteka, zbiory historyczne, lokale zarządu i redakcji „Sylwana”, znajdujące się w budynku Wyższej Szkoły Lasowej przy ul. św. Marka 1 (wcześniej budynku Krajowej Szkoły Gospodarstwa Lasowego).

Celem działalności PTL jest „ochrona dobra narodowego, jakim jest środowisko naturalne, krajobraz i lasy; rozwój nauk leśnych i pokrewnych, krzewienie ich dorobku oraz współdziałanie we wdrażaniu ich osiągnięć do praktyki; propagowanie modelu wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarki leśnej; edukacja ekologiczna i leśna społeczeństwa; upowszechnianie tradycji i kultury leśnej; działanie na rzecz integracji i współpracy międzynarodowej w zakresie leśnictwa oraz nauk leśnych i pokrewnych – rozwijanie w tym zakresie kontaktów i wymiany doświadczeń; reprezentowanie środowiska leśników w społeczeństwie; reprezentowanie interesów zbiorowych swych członków wobec organów władzy publicznej” (Statut znowelizowany, przyjęty na 118 Zjeździe PTL w Supraślu w 2018 r.). Mimo dużych zmian społeczno-gospodarczych i politycznych jakie nastąpiły w Polsce w okresie minionych 142 lat działalności Towarzystwa, zmian w stosunkach własnościowych lasów oraz metod i sposobów zagospodarowania i użytkowania zasobów leśnych – cele działalności PTL pozostają w znacznej części aktualne, tak jak były zapisane w pierwszym Statucie Towarzystwa. Współcześnie na strukturę organizacyjną PTL składa się 19 oddziałów terenowych w całym kraju oraz liczne koła skupiające członków z danego nadleśnictwa lub zespołu sąsiadujących ze sobą nadleśnictw, z uczelni i techników leśnych, oddziałów terenowych BULiGL, innych jednostek i instytucji związanych z leśnictwem. Do najbardziej licznych oddziałów należą: Lubelski, Nadnotecki, Krośnieński, Katowicki i Wrocławski. Przy Zarządzie Głównym działają 4 komisje funkcjonalne oraz 8 komisji problemowych. Oddziały i koła organizują spotkania naukowe, seminaria, wykłady i pre-

lekcje, sesje terenowe, wystawy, bale leśnika, sadzenie lasu, akcje sprzątania lasu, spotkania opłatkowe i inne imprezy. Są one szczegółowo opisane w corocznych, o objętości 80-100 stron „Sprawozdaniach z działalności PTL”, które w formie drukowanej są dostarczane wszystkim delegatom oddziałów na kolejny zjazd oraz do archiwum poszczególnych Oddziałów. Ważną formą działalności PTL jest organizacja corocznych zjazdów delegatów, połączonych z sesją naukową i terenową, które gromadzą w ostatnich latach 250-320 osób. Do tej pory odbyły się 122 zjazdy (licząc od początku działalności Towarzystwa). Tematyką sesji są aktualne, ważne problemy leśnictwa. Na przykład: Gospodarka leśna na gruntach porolnych (118 Zjazd, Supraśl), Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody (119 Zjazd, Darłówek), Sylwan – dwa wieki historii leśnego czasopisma naukowego. Wyzwania dla gospodarki leśnej w warunkach globalnych zmian w środowisku (120 Zjazd, Katowice), Leśnictwo przyszłości (121 Zjazd, Stare Jabłonki), Wielofunkcyjna gospodarka leśna dla realizacji współczesnych potrzeb ochrony środowiska i oczekiwań społecznych (122 Zjazd, Wałbrzych). Materiały na sesję naukową są drukowane i dostarczane przed jej rozpoczęciem, aby uczestnicy mogli przygotować się do zadawania pytań i dyskusji. PTL dba o pamięć zasłużonych leśników przez stawianie tablic i kamieni pamiątkowych oraz pomników, a także o groby wybitnych członków, pochowanych w kraju i zagranicą (np. na Cmentarzu Łyczakowskim we Lwowie).

Wyróżniającym się w pracy na rzecz Towarzystwa są przyznawane srebrne i złote Odznaki Honorowe PTL, a szczególnie zasłużonym leśnikom – naukowcom i praktykom nadaje się godność członka honorowego PTL. Taką godność przyznano, w latach 1946–2023, 107 osobom (najczęściej 1-2 członkostwa rocznie). Od 2007 r. przyznawane jest najwyższe odznaczenie PTL „Medal Pro Bono Sylvae” (Dla dobra lasu), osobom indywidualnym oraz instytucjom. Do tej pory „Medal” otrzymało 10 leśników oraz następujące instytucje (zwykle z okazji jubileuszy): Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie, Instytut Badawczy Leśnictwa, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji leśnej, Technikum Leśne w Białowieży, Wydziały Leśne – SGGW, UP w Poznaniu, UR w Krakowie.

W siedzibie ZG PTL znajduje się biblioteka naukowa, która zgromadziła ponad 2,3 tys. tomów oraz wiele roczników 78 tytułów czasopism krajowych i zagranicznych. Działalność wydawnicza Towarzystwa polega na publikacji miesięcznika „Sylwan” oraz książek i monografii przez ZG lub poszczególne zarządy oddziałów. Długą listę publikacji podaje „Kronika PTL 1882–2019” (Zarzyński 2019) oraz „Sprawozdania” obejmujące corocznie okres między kolejnymi zjazdami. Warto wymienić ostatnie, obszerne internetowe opracowanie „Zielony Europejski Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie” (red. Grzywacz 2023). PTL prowadzi działalność finansowaną ze składek członkowskich oraz darowizn przekazywanych przez część jednostek LP. Towarzystwo nie otrzymuje dotacji celowych i grantów.

Aktualnie, w kadencji 2022–2026, w skład Prezydium ZG PTL wchodzi: Janusz Dawidziuk – przewodniczący, Andrzej Grzywacz – honorowy przewodniczący, Wojciech Kowalkowski, Jan Łukaszewicz, Tomasz Zawila-Niedźwiecki (do 23. 04. 2024 r.) – zastępcy przewodniczącego, Wojciech Gil – sekretarz, Emilia

Wysocka-Fijorek – skarbnik, Janusz Bańkowski, Stanisław Drozdowski, Dariusz Gwiazdowicz, Sławomir Kmiecik, Tomasz Pacia – członkowie Głównej Komisji Rewizyjnej – przewodniczy Jacek Zientarski, a Sądowi Koleżeńskiemu przewodniczy Stanisław Kułak. Kadencja władz PTL trwa 4 lata. Największa liczba członków, jaka była w PTL, przekraczała 5,2 tys. osób, aktualnie wynosi 4 886 (GUS 2023). Kontakt: Polskie Towarzystwo Leśne. ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 3, 02-362 Warszawa, e-mail: biuro@ptl.pl.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa powstało w 1951 r. w oparciu o założenia Statutu Naczelnej Organizacji Technicznej (NOT). Formalnym początkiem działalności SITLiD-u był zwołany na 9 stycznia 1951 r. I Zjazd Organizacyjny. We wrześniu 1952 r. na II Kongresie Techników Polskich, Stowarzyszenie wystąpiło już jako organizacja licząca 8 tys. członków, zrzeszonych w 18 oddziałach i 157 kołach zakładowych. Za najważniejsze kierunki działalności, ujęte w projekcie Statutu, uznano: podnoszenie kwalifikacji zawodowych leśników i drzewiarzy (gdyż ówczesny stan i poziom wykształcenia kadr był niezadowalający); pomoc w rozwiązywaniu problemów organizacyjnych i gospodarczych w Lasach Państwowych i licznych zakładach przemysłu drzewnego; opiniowanie aktów prawnych dotyczących lasów i leśnictwa; integrację środowiska zawodowego leśników i drzewiarzy w lokalnych społecznościach. W pierwszym 30-leciu działalności Stowarzyszenie koncentrowało się na podnoszeniu kwalifikacji kadr leśnych i drzewnych. Poza bardzo licznymi kursami i szkoleniami, popularyzowano wiedzę przyrodniczą i techniczną. W latach 1952–1961 wygłoszono, na zorganizowanych przez SITLiD spotkaniach, ponad 14 tys. odczytów i prelekcji, popularyzujących nowe technologie, normalizację, zagadnienia ekonomiczne oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Szkolenia zawodowe i konferencje naukowo-techniczne były i są stałym elementem działalności Stowarzyszenia, obejmującym aktualne problemy sektora leśno-drzewnego. W latach 80. XX wieku, wspólnie z Instytutem Badawczym Leśnictwa, opracowano cały system szkoleń kadr w Lasach Państwowych. W latach 90. w ramach Międzynarodowych Targów Leśnych organizowano seminaria dotyczące technik proekologicznych, prywatyzacji prac w ramach wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. W ostatnim 20-leciu organizowano spotkania w ramach Forum Leśno-Drzewnego, na których wymieniano doświadczenia o nowym systemie sprzedaży drewna dla przemysłu drzewnego, wdrażanego przez LP. Od 1951 r. SITLiD wydaje czasopismo „Przemysł Drzewny”, od 1958 r. rozpoczęto wydawanie „Postępów Techniki w Leśnictwie”, od 1990 r. jest wydawana „Biblioteczka Leśniczego”, przygotowano także cykl „Teczka leśnego prelegenta SITLiD”. Działalność wydawnicza obejmuje również skrypty, instrukcje, poradniki i słowniki, w tym obszerne opracowania: „Pięciojęzyczny słownik terminów z zakresu leśnictwa i drzewnictwa”, „Wielojęzyczny słownik terminów leśnych i drzewnych”, „Słownik Biograficzny Leśników i Drzewiarzy Polskich”, „Leksykon Działaczy SITLiD”.

Od początku działalności SITLiD przywiązywał dużą wagę do współpracy międzynarodowej. Kontakty z krajami Europy Zachodniej rozwijane były w ramach ONZ, w szczególności z FAO i Europejską Komisją Gospodarczą. Na szcze-

gólną uwagę zasługuje współpraca Stowarzyszenia z Europejską Unią Leśników (UEF). W latach 1998–2005 prezydentem UEF był przewodniczący ZG SITLiD, prof. Piotr Paschalis-Jakubowicz. W okresie 2005–2013 wiceprezydentem UEF był dyrektor RDLP w Poznaniu, Piotr Grygier. Przez 10 lat (2013–2023) funkcję wiceprezydenta UEF piastował Tomasz Markiewicz, który 1 września 2023 r. został wybrany na prezydenta Unii. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa jest członkiem Forest Coalition od początku jej zawiązania w 2022 roku. Jest to koalicja 6 krajów członkowskich Unii Europejskiej, w których sektor leśno-drzewny odgrywa istotną rolę. Poza Polską do Koalicji Leśnej należą: Austria, Finlandia, Francja, Niemcy i Szwecja. Działalność tej grupy zmierza do podniesienia znaczenia leśnictwa i drzewnictwa w Unii Europejskiej. Koalicja zabiega o to, by w sprawach leśnictwa i drzewnictwa decydujący głos w Unii Europejskiej miały kraje, w których leśnictwo i przemysł drzewny są liczącymi się segmentami gospodarki. Od 2002 r. SITLiD jako członek Europäische Forstliche Nordische Skiwettkämpfe (EFNS), organizuje wyjazdy polskich leśników na Międzynarodowe Zawody Leśników w Biathlonie. W 2020 r. w Dusznikach Zdroju przy współpracy z PGL LP zostały zorganizowane 52. Międzynarodowe Zawody Leśników w Biathlonie, w których wzięło udział ok. 700 leśników z całej Europy. Edukacja przyrodnicza i leśna dzieci i młodzieży zajmuje ważne miejsce w działalności Stowarzyszenia. Od 1986 r. SITLiD, wspólnie z Ligą Ochrony Przyrody, organizuje ogólnopolski konkurs dla młodzieży szkolnej pod hasłem „Mój Las”. W dwuetapowym konkursie biorą udział uczennice i uczniowie szkół podstawowych i ponadpodstawowych, od 1986 r. w konkursie wzięło udział ponad 140 000 osób.

W roku 2003 SITLiD przystąpił do tworzenia krajowych struktur Paneuropejskiego Systemu Certyfikacji Leśnej (PEFC), powołując do wykonania tego zadania Radę PEFC Polska. Budowa Polskich Standardów PEFC potwierdzała realizację statutowych świadczeń Stowarzyszenia na rzecz polskiego leśnictwa. Grupa robocza „PEFC Polska” początkowo składała się z 35 podmiotów: organizacji działających w obszarze leśnictwa, przemysłu drzewnego oraz organizacji ekologicznych. W listopadzie 2003 roku SITLiD został przyjęty w poczet członków PEFC Council. W roku 2004 została zrealizowana pilotażowa certyfikacja gospodarki leśnej na terenie Nadleśnictwa Chojnów. Dokonana podczas audytu ocena procedury certyfikacji pokazała, że cele i zasady kierunkowe oraz wskaźniki wymierne i opisowe przyjęte w poszczególnych kryteriach projektu pilotażowego w pełni odpowiadają wymogom aktów prawnych obowiązujących w polskim leśnictwie, jednocześnie często je precyzując i wyznaczając właściwy kierunek i sposób ich realizacji. W roku 2007 fińska firma audytorska Savcor Indufor OY na zlecenie PEFC Council przeprowadziła audyt Polskiego Systemu Certyfikacji Leśnictwa PEFC, którego rezultatem było wystosowanie przez audytora rekomendacji o zatwierdzenie przez Radę Dyrektorów PEFC Council Polskiego Systemu Certyfikacji Leśnictwa PEFC. W marcu 2008 roku polskie Krajowe Standardy PEFC zostały uznane na forum międzynarodowym, a ich oficjalna akredytacja nastąpiła podczas Walnego Zgromadzenia PEFC Council, które odbyło się w październiku 2008 roku w Canberze, w Australii. We wrześniu 2009 r. zostało podpi-

sane porozumienie pomiędzy SITLiD a IBL określające warunki przejścia Rady PEFC Polska pod patronat IBL. Jednocześnie, Stowarzyszenie wystąpiło do PEFC Council z prośbą o dokonanie transferu członkostwa SITLiD w PEFC Council na rzecz IBL.

Nie sposób wymienić wszystkich form działalności Zarządu Głównego, Zarządów Oddziałów, sekcji i komisji, są one szczegółowo opisane w corocznych sprawozdaniach. W tym opracowaniu tylko syntetycznie zaprezentowano główne kierunki i formy działalności.

W uznaniu szczególnych zasług, Zarząd Główny SITLiD nadaje aktywnym członkom Stowarzyszenia Srebrną i Złotą Odznakę Honorową SITLiD. Długoletnim członkom Stowarzyszenia, Krajowy Zjazd Delegatów SITLiD może nadać godność Członka Honorowego SITLiD. Najwyższą władzą Stowarzyszenia jest Krajowy Zjazd Delegatów, a władzą wykonawczą Zarząd Główny, funkcjonują również: Główna Komisja Rewizyjna, Główny Sąd Koleżeński i Główny Rzecznik Dyscyplinarny. Kadencja władz trwa 4 lata. Powoływane są sekcje branżowe, komisje problemowe, komitety, rady programowe i inne zespoły zgodnie z potrzebami i Statutem.

Aktualnie w skład Prezydium Zarządu Głównego SITLiD wchodzi: Andrzej Kundzewicz – przewodniczący, Piotr Paschalis-Jakubowicz – honorowy przewodniczący, Jerzy Baluta, Tomasz Markiewicz, Cezary Świsak – wiceprzewodniczący, Anna Staniszevska – sekretarz generalny oraz Artur Dawidziuk, Walerian Kosman, Marcin Naderza, Krzysztof Rostek, Paweł Staniszevski, Jacek Śliwiński, Joanna Zalejska – Niczyporuk – członkowie.

Liczba członków wynosi 7416 osób, zrzeszonych w 376 kołach (GUS 2023). Kontakt: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa, ul. Tadeusza Czackiego 3/5 (siedziba NOT), 00-043 Warszawa, e-mail: sitlid@ibles.waw.pl

Ruch Obrony Lasów Polski powstał jako odpowiedź na rządowy projekt reprivatyzacji, w którym zakładano również zwrot znacjonalizowanych po II wojnie światowej lasów ich dawnym właścicielom, a także potraktowanie lasów jako dobra zamiennego, rekompensaty w naturze, za inne utracone nieruchomości i mienie. Była to inicjatywa grupy leśników pod kierunkiem prof. Stefana Arbatowskiego, powstała na spotkaniu 6 stycznia 1998 r. I Konferencja ROLP odbyła się 31 marca 1998 r., na której wybrano Zarząd i przyjęto plan działania. Celem ROLP jest zachowanie dotychczasowej struktury własnościowej lasów, zapobieganie rozbiorowi gospodarstw leśnych, zwiększanie lesistości, działania na rzecz zrównoważonego rozwoju lasów i ochrony środowiska – gwaranta bezpieczeństwa ekologicznego naszego kraju. W ramach działalności ROLP stoi na straży polskiej przyrody, gospodarstwa leśnego, parków narodowych, etyki i etosu zawodu leśnika, modelu zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej, ustawowej działalności PGL Lasy Państwowe. Sprzeciwia się próbom zawładnięcia lasów państwowych, wprowadzania do opinii publicznej nieprawdziwych opinii o stanie lasów oraz o grupie zawodowej leśników, przekształcenia Lasów Państwowych w spółkę akcyjną. Członkowie ROLP protestowali zimą 1990 r. przed Sejmem, sprzeciwiając się prywatyzacji lasów, w październiku 2000 r. przeciw-

ko 22% podatku VAT na drewno, w lipcu 2003 r. przeciwko 6% podatku od dochodu z pozyskania drewna w LP, krytykowano niektóre aspekty sieci Natura 2000, niestabilną politykę kadrową, niekorzystnym dla lasów zapisom w prawie zamówień publicznych, w 2008 r. przeciwko kolejnym próbom prywatyzacji LP, w 2010 r. protestowano przeciwko próbie sięgnięcia przez ministra finansów po nadwyżki finansowe LP, przeciwko kłamliwym tezom o pierwotnym charakterze lasów Puszczy Białowieskiej, wyrokowi Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej w sprawie Puszczy Białowieskiej.

ROLP promuje w swojej działalności społeczno-medialnej treści związane z lasami, leśnictwem, przemysłem drzewnym, szkolnictwem leśnym, etosem zawodu leśnika, poprzez prowadzenie strony internetowej, obecność na profilu facebook, Twitter, współpracę z czasopismami leśnymi, promowanie filmów i treści tekstów związanych z leśnictwem. ROLP bierze czynny udział w konsultacjach społecznych projektów ustaw i rozporządzeń dotyczących szeroko rozumianej problematyki leśnej i łowieckiej. Przygotowuje pisemne protesty np. przeciwko próbie likwidacji Biura Nasiennictwa Leśnego, a ostatnio (w styczniu 2024 r.) wobec wstrzymania i ograniczenia pozyskiwania drewna na niektórych terenach zarządzanych przez LP. Włącza się również w pomoc organizacjom wspierającym walczącą Ukrainę np. na rzecz fundacji „Ukrainian Legion”. Organizowane są konferencje i seminaria tematyczne.

Stowarzyszenie ROLP zrzesza ok. 4 tys. członków, a głównym źródłem finansowania są darowizny celowe kierowane na rzecz działalności organizacyjnej oraz dobrowolne wpłaty członków. Władzami są: Zjazd Delegatów, Zarząd Krajowy, Komisja Rewizyjna, których kadencje zgodnie ze Statutem trwają 5 lat. Do szczególnie zasłużonych w działalności ROLP należy wymienić Stefana Arbatowskiego i Henryka Pargiełę. Od początku działalności ROLP wsparcia organizacyjnego i w pracy biurowej udzielało i udziela w swojej siedzibie Polskie Towarzystwo Leśne.

Aktualnie Zarząd Krajowy stanowią: Benedykt Roźmiarek – przewodniczący, Jacek Sagan i Zbigniew Nahajowski – wiceprzewodniczący, Barbara Jarzębak – sekretarz, Maria Brzozowska – skarbnik, Bogusław Piątek i Marek S. Taradejna – członkowie prezydium oraz 14 innych członków. Pięcioosobowej Komisji Rewizyjnej przewodniczy Andrzej Kasperkiewicz. Kontakt: Ruch Obrony Lasów Polskich ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 3, 02-362 Warszawa, e-mail: zarzad@rolp.pl.

Towarzystwo Przyjaciół Lasu zostało powołane 2 kwietnia 2003 r. Komitet Założycielski utworzyli: gen. prof. Andrzej Amelińczyk – rektor Wojskowej Akademii Technicznej, prof. Tomasz Borecki – rektor SGGW, dr Janusz Dawidziuk – dyrektor generalny Lasów Państwowych, dr Andrzej Kassenberg – prezes Instytutu na Rzecz Ekorozwoju, mgr Andrzej Kawalec – prezes firmy Codimex, prof. Stanisław Mańkowski – rektor Politechniki Warszawskiej, prof. Kazimierz Rykowski – kierownik Zakładu Ekologii w IBL, dr Wojciech Skarżyński – dyrektor administracyjny SGGW, prof. Andrzej Szujecki – doradca Ministra Środowiska, prof. Ewa Symonides – podsekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska, nadbryg.

prof. Jerzy Wolanin – rektor Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, prof. Ryszarda Zimak – rektor Akademii Muzycznej.

Celem TPL jest rozwijanie i propagowanie inicjatyw i działań na rzecz szerzenia wiedzy o lesie, jego walorach użytkowych, ekologicznych i społecznych oraz promowanie w Polsce, państwach Unii Europejskiej i w innych krajach naszych lasów i osiągnięć polskiego leśnictwa. Jednostkami organizacyjnymi są koła terenowe oraz koła szkolne, które zrzeszają dzieci i młodzież bez czynnego i biernego prawa wyborczego. Zarejestrowanych jest 29 kół terenowych oraz 55 kół szkolnych. Działania edukacyjne kierowane są do dzieci i młodzieży, także do osób dorosłych i seniorów. Formami edukacji leśnej w TPL są: konkursy edukacyjne – europejskie, ogólnopolskie, lokalne, internetowe; zajęcia i spotkania terenowe; edukacja w kołach szkolnych; seminaria i konferencje; Forum TPL. Międzynarodowy Konkurs „Young People in European Forests – Młodzież w Lasach Europy” (YPEF) adresowany jest do młodzieży szkolnej w krajach europejskich. Konkurs ma na celu pogłębienie wśród młodzieży wiedzy o lasach Europy ze szczególnym uwzględnieniem obszarów Natura 2000, a także promocję różnorodności biologicznej europejskiej przyrody i zrównoważonego rozwoju w leśnictwie.

Konkurs YPEF powstał z inicjatywy TPL i LP. Finały kolejnych edycji odbywały się w Polsce, Estonii, Portugalii, Niemczech, Rumunii, Łotwie, Węgrzech, Litwie i w Czechach. Przewodniczącym Międzynarodowej Komisji YPEF do końca 2017 r. był Andrzej Kawalec, obecnie jest dr Michał Orzechowski. Integracja przez edukację – te słowa najlepiej oddają ideę konkursu. Konkurs gromadzi tysiące uczestników z wielu krajów europejskich. Partnerami Towarzystwa Przyjaciół Lasu w programie YPEF są liczne organizacje: Unia Austriackich Leśników, SVOL (Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Komunalnych i Prywatnych) w Czechach, Czeskie Stowarzyszenie Leśne, Estońskie Stowarzyszenie Leśne, Park Narodowy Parnita w Grecji, Uniwersytet Zrównoważonego Rozwoju w Eberswalde, Stowarzyszenie na Rzecz Ochrony Lasów Niemieckich, Węgierskie Narodowe Stowarzyszenie Leśnictwa, Łotewskie Lasy Państwowe, Unia Litewskich Leśników, Lasy Państwowe, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Forestis – Stowarzyszenie Leśne Portugalii, Romsilva – Rumuńskie Lasy Państwowe, Słoweński Instytut Leśnictwa, Państwowa Agencja Zasobów Leśnych Ukrainy. W pierwszej edycji konkursu uczestniczyli uczniowie z: Austrii, Czech, Estonii, Litwy, Łotwy, Niemiec, Polski, Portugalii, Rumunii, Słowenii i Węgier. Ostatni, IX finał międzynarodowy YPEF 2019 odbył się w Czechach. Po przeanalizowaniu sytuacji epidemicznej we wszystkich krajach biorących udział w konkursie YPEF, Międzynarodowy Komitet podjął decyzję o zawieszeniu europejskiego finału konkursu, który w 2020 r. miał się odbyć na Ukrainie. Decyzja została przedłużona na kolejny rok. Po wybuchu wojny obowiązuje w dalszym ciągu. W Polsce odbyły się etapy krajowe.

Konkursy ogólnopolskie: „Czysty Las”, „Bajkowy Las”, „Drzewa Naszych Lasów”, „Przyjaciół Lasu”, „Leśna Rodzina”, „Nasze Nadleśnictwo”, gromadzą dzieci i młodzież z tysięcy placówek oświatowych, objęły łącznie, przez wszystkie lata ich prowadzenia, imponującą liczbę uczestników wynoszącą ponad pół miliona. Organizowane i cieszące się dużym powodzeniem są również obchody „Dni

Przyjaciół Lasu”. Lokalna działalność edukacyjna dla dzieci i młodzieży istnieje od początku działalności stowarzyszenia. W trudnych czasach braku środków finansowych i pandemii ciężar zachowania ciągłości działań edukacyjnych spadł na ramiona koleżanek i kolegów z kół terenowych i kół szkolnych TPL. Lokalna działalność edukacyjna prowadzona jest przez wiele kół terenowych i szkolnych Towarzystwa Przyjaciół Lasu. Na prośbę zainteresowanych kół, informacje o poszczególnych działaniach zamieszczane są na stronie internetowej Towarzystwa, (która jest bardzo bogata i szczegółowa). W ciągu ostatniej dekady szczególnie aktywne w edukacji leśnej dzieci i młodzieży były i są koła terenowe: „Dolina Małej Panwi” w Zawadzkim, Koło „Sosna” w Wyszkowie, Koło w Szczecinku, oraz koła szkolne: przy Szkole Podstawowej nr 2 w Rzekuniu, Szkole Podstawowej w Bukwaldzie, Szkole Podstawowej nr 150 w Warszawie, Nadleśnictwie Kudypy i Koło TPL „Las Kudypski”.

Dystrybucję książek dla dzieci i młodzieży od 2013 roku TPL prowadzi nieodpłatnie, jest przekazywana zainteresowanym edukacją leśną szkołom. Dni Przyjaciół Lasu – działania edukacyjne TPL cieszyły się wielkim powodzeniem. Konkursy oraz obchody Dni Przyjaciół Lasu w 2015 r. zgromadziły około 300 tysięcy uczestników i trzy tysiące placówek oświatowych. Podsumowanie konkursów miało miejsce podczas Wielkiego Spotkania Przyjaciół Lasu, które odbyło się 23 kwietnia 2015 r. w SGGW w Warszawie. Źródła finansowania TPL to – darowizny, składki członkowskie (nieobowiązkowe) i umowy zawierane z PGL Lasy Państwowe na organizację konkursów.

Zarząd Główny może nadawać tytuł Honorowego Członka Towarzystwa Przyjaciół Lasu. Za szczególne dokonania w szerzeniu wiedzy o lesie i leśnictwie oraz promocję lasów polskich przyznawane są medale „Zasłużony Przyjaciel Lasu”. Problemem jest finansowanie konkursów, szczególnie o zasięgu międzynarodowym i ogólnopolskim. Okres pandemii i brak kontaktów bezpośrednich spowodował zmniejszenie zainteresowania bezinteresowną pracą społeczną, szczególnie wśród młodzieży. Wśród członków TPL są leśnicy (ok. 40%), nauczyciele (ok. 40%), inne zawody (w tym samorządowcy, 20%), działający aktywnie także po osiągnięciu wieku emerytalnego.

Do maja 2023 r. prezesem TPL był Tomasz Borecki, wiceprezesem Andrzej Kawalec. Od maja 2023 r. prezesem jest Robert Wielkowski, wiceprezesami Michał Orzechowski i Rafał Sienkiewicz. Siedziba TPL – ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa. Adres do korespondencji – Sekretariat TPL, ul. Czerwonych Maków 12/33, 01-493 Warszawa, sekretariat@tpl.org.pl.

Z danych zawartych w „Słowniku polskich towarzystw naukowych” (2009), materiałów Rady Towarzystw Naukowych PAN, informacji zawartych w internecie, wynika że wiele towarzystw w swojej działalności zajmuje się w części również problematyką ekosystemów leśnych, gatunkową różnorodnością biologiczną w lasach, kompleksem gospodarczym leśno-drzewnym i innymi tematami „okołołesnymi”. Ze względu na ograniczone ramy czasowe, można tylko wymienić niektóre z nich, bez szczegółowego omawiania ich działalności: Polskie Towarzystwo Botaniczne, PT Dendrologiczne, PT Gleboznawcze, PT Entomologiczne, PT Zoologiczne, PT Przyrodników im. Mikołaja Kopernika, PT Fitopatologiczne,

PT Mykologiczne, PT Ochrony Roślin, PT Chirurgów Drzew, PT Geologiczne, PT Nauk Weterynaryjnych, PT Parazytologiczne, PT Geograficzne, PT Zootechniczne im. Michała Oczapowskiego, PT Inżynierii Ekologicznej, PT Zielarzy i Fitoterapeutów, Pszczelnicze TN, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa, Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Papierniczego, Towarzystwo Naukowe Prawa Ochrony Przyrody, Polskie Stowarzyszenie Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Polskie Stowarzyszenie Naukowe Animacji Rekreacji i Turystyki oraz inne. Także wśród stowarzyszeń, fundacji, klubów, naukowych instytutów społecznych oraz różnego typu organizacji w szczególności przyrodniczych i ekologicznych jest wiele, które deklarują zainteresowanie szeroko rozumianą problematyką lasów i leśnictwa, są to między innymi: Liga Ochrony Przyrody, Polski Klub Ekologiczny, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Towarzystwo Ochrony Sów, Stowarzyszenie na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju Polski im. prof. Jana Szyszko, Klub Gaja, Klub Przyrodników, Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra”, Towarzystwo Przyrodnicze Bocian, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura”, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Stowarzyszenie Tilia, Fundacja Zielonych Gaja, WWF, Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot Greenpeace Polska, Fundacja Dzika Polska, Ruch Ekologiczny Świętego Franciszka z Asyżu, Stowarzyszenie Harcerski Ruch Ochrony Środowiska oraz inne ogólnopolskie, regionalne lub lokalne instytucje. Wśród tych towarzystw i instytucji należy szukać przyjaciół i sprzymierzeńców, starać się z nimi stale współpracować, przekazywać informacje i opracowania o lasach i leśnictwie, niezależnie od ich poglądów i dotychczasowych działań, często krytycznych a nawet wrogich postaw. Niezwykle ważnym zadaniem jest przekazywanie wiarygodnych danych i faktów z „leśną narracją”, działania w zakresie odbudowy wizerunku leśników oraz Lasów Państwowych. Nie jest i nie będzie to zadanie łatwe - ale konieczne, udział w tym powinny brać również PTL, SITLiD, ROLP i TPL.

Prof. Z. Kruszewski, wieloletni przewodniczący Rady Towarzystw Naukowych PAN i prezes jednego z najstarszych towarzystw regionalnych w Polsce, Towarzystwa Naukowego Płockiego (1820), przygotował i wydał obszerne opracowanie pod znamienym tytułem „Towarzystwa Naukowe - niedoceniane organizacje” (2020), w którym szeroko opisał i przedstawił rolę towarzystw naukowych jako czwartego pionu (filaru) instytucji naukowych w Polsce, po uczelniach wyższych, instytutach badawczych (resortowych), instytutach PAN: w krzewieniu patriotyzmu; w rozwoju społeczeństwa obywatelskiego; w przestrzeni wychowania i edukacji; podnoszeniu poziomu wiedzy społeczności lokalnych i środowisk zawodowych; w zakresie edukacji całonocnej i kształcenia ustawicznego; krzewieniu kultury i sztuki. Uznał, że towarzystwa naukowe i branżowe w pełni zasługują na wsparcie budżetu państwa oraz budżetów samorządów różnych szczebli. Społeczny ruch naukowy jako element systemu nauki polskiej powinien otrzymywać systemowe i dedykowane wsparcie państwa. Takiego wsparcia brakuje. Prof. A. Kąsy (2023), na podstawie badań ankietowych, przedstawił współczesną sytuację towarzystw i stowarzyszeń, z której wynika, że utrzymują się głównie

ze składek członkowskich i niekiedy różnych darowizn; borykają się z problemami lokalowymi swoich siedzib; nie zatrudniają pracowników etatowych do realizacji zadań; prowadzone są badania i upowszechnianie ich wyników, często w unikalnych dziedzinach; wydawane są liczne monografie, czasopisma naukowe i popularno-naukowe, w tym renomowane z tzw. listy filadelfijskiej; realizują co roku wiele tysięcy przedsięwzięć - odczyty, wykłady, seminaria i konferencje, webinaria, promocje książek, kursy i szkolenia, warsztaty, wystawy, konkursy; towarzystwa przygotowują oceny i orzeczenia, wykonują ekspertyzy, przedstawiają propozycje i stanowiska w bardzo różnorodnych sprawach do najwyższych władz państwa oraz różnych instytucji i organizacji. Społeczny Ruch Naukowy zrzesza ponad pół miliona członków, pracujących społecznie i często ofiarnie, w dużym wymiarze czasowym.

Zamiast podsumowania

Bardzo trafny jest pogląd prof. A. Białasa, wieloletniego prezesa Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie, wybitnego fizyka, wygłoszony na II Kongresie Towarzystw Naukowych (Poznań, 2018) „Rola towarzystw naukowych w rozwoju świadomości obywatelskiej i kulturowej” „...ogromną rolę mają do odegrania i faktycznie odgrywają towarzystwa naukowe. Przecież to one, to my stanowimy największą w Polsce siłę propagującą i uczciwie wyjaśniającą ludziom znaczenie nauki w codziennym życiu. To my wykonujemy wielką pracę przybliżania wyników badań społeczeństwu. To my wyjaśniamy na czym polega metoda naukowa i dlaczego wynikiem uzyskanym zgodnie z jej zasadami można i należy zaufać”. „...„Nie trzeba przypominać jak tragiczne były losy Polski przez ostatnie 200 lat. Graniczy więc niemal z cudem i świadczy o niezwyklej determinacji i poszanowaniu tradycji, że najstarsze towarzystwa potrafiły przetrwać te burze, te dziejowe huragany i kontynuują swoją działalność. Zauważmy jednak pewien paradoks. Skoro nasze państwo, jak najbardziej słusznie, otacza opieką zabytki materialne, które udało się ocalić z tego kataklizmu, to jak wyjaśnić, że nikt dotąd nie pomyślał, aby podobną opieką otoczyć żywe pomniki wytrwałej walki Polaków o tożsamość narodową. Podobnie jak stare mury czy świątynie, również niezwykle zasłużone dla sprawy niepodległości towarzystwa naukowe, winny przecież być traktowane jako prawdziwy skarb narodowy...”. Jesteśmy przekonani, że słowa te powinny być zapamiętane przez członków towarzystw naukowych i organizacji społecznych działających dla dobra kraju, dla środowisk lokalnych i zawodowych, w tym także działających dla dobra polskich lasów i ojczystej przyrody.

Literatura

- Białas A. 2019, Polskie towarzystwa naukowe jako skarb narodowy. [W:] A. Gulczyński, Z. Kruszewski (red.) Rola towarzystw naukowych w rozwoju świadomości obywatelskiej i kulturowej. Wydawnictwo PTPN, Poznań, 19–22.
- Broda J. 2000. Historia i dokonania Polskiego Towarzystwa Leśnego. [W:] A.

Grzywacz (red.). Polskie Towarzystwo Leśne w służbie lasów i społeczeństwa. Wydawnictwo PTL, Poznań, 7–22.

Grzywacz A. 2007. Sto dwadzieścia pięć lat działalności Polskiego Towarzystwa Leśnego w służbie lasów i społeczeństwa. [W:] A. Grzywacz (red.) Wyzwania przyszłości polskiego leśnictwa. Wydawnictwo PTL, Kraków, 7–40.

Grzywacz A. 2011. Udział Polskiego Towarzystwa Leśnego w formowaniu kształtu współczesnego leśnictwa. [W:] A. Grzywacz (red.) Lasy Polski, Europy i świata. Wydawnictwo PTL, Sękocin Stary, 95–114.

Grzywacz A. 2022. Początkowy galicyjski okres funkcjonowania Polskiego Towarzystwa Leśnego na tle jego 140-letniej działalności w latach 1882–2022. [W:] K. Szabla (red.) Wydawnictwo PTL, Stare Jabłonki, 5–22.

Grzywacz A. (red.) 2023. Zielony Europejski Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie. Wydawnictwo PTL, Warszawa.

Grzywacz A., Łukaszewicz J. 2004. Polskie Towarzystwo Leśne. [W:] B. Sordylowa, B. Krajewska – Tartakowska (red.) Słownik polskich towarzystw naukowych. Wydawnictwo PAN, Warszawa, 566–572.

Grzywacz A., Łukaszewicz J. 2006. Struktura społeczna i liczebność członków Polskiego Towarzystwa Leśnego. Sylwan, 150(7): 62–72.

Grzywacz A., Majsterkiewicz T. 2024. Historia i wkład Rady Towarzystw Naukowych PAN w rozwój społecznego ruchu naukowego. Wydawnictwo RTN PAN, Warszawa (w druku).

Hałoń E. 2003. Towarzystwa Naukowe w Polsce. Przeszłość i teraźniejszość. Wydawnictwo PAN, Warszawa.

Heymanowski K. 1972. Polskie Towarzystwo Leśne w latach 1919–1939. Materiały na Jubileuszowy Zjazd z okazji 90-lecia PTL, Kraków, 5–13.

Kansy A. 2023. Sytuacja towarzystw naukowych w Polsce w drugiej dekadzie XXI w. [W:] Hofman I., Błażejowski J., Kansy A. (red.) Społeczny wymiar działalności towarzystw naukowych. Wydawnictwo RTN PAN, Warszawa 81–102.

Kasprzyk S. 1984. Dzieje Polskiego Towarzystwa Leśnego 1882–1982. PWRIL, Warszawa.

Krajski W. 1957. 75 lat kultury i naukowej działalności Polskiego Towarzystwa Leśnego. Sylwan, (101)11:1–35.

Kruszewski Z. 2020. Towarzystwa naukowe – niedoceniane organizacje. Wydawca Towarzystwo Naukowe Płockie, Płock.

Krzysik F. 1963. Polskie Towarzystwo Leśne – jego działalność i kierunki rozwoju. Nauka Polska, 47 (5): 117–138.

Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. 2023. GUS.

Słownik polskich towarzystw naukowych. 1978. Ossolineum, Wydawnictwo PAN.

Słownik polskich towarzystw naukowych. 2004. Ossolineum, Wydawnictwo PAN.

Słownik polskich towarzystw naukowych. 2009. Ossolineum, Wydawnictwo PAN.

Strzelecki H. 1894. Pogląd na powstanie, rozwój i działalność Galicyjskiego Towarzystwa Leśnego, Lwów.

Szczerbowski I. 1907. Pamiętnik 25-letniej działalności Galicyjskiego Towarzystwa Leśnego 1882-1907. Nakładem prezesa GTL Jerzego hr. Dunin – Borkowskiego, Lwów.

Zarzyński P. 2000. Ludzie i fakty. Wydawnictwo PTL, Warszawa.

Zarzyński P. 2019. Kronika. Polskie Towarzystwo Leśne 1882-2019. Wydawnictwo PTL i Pro Creo, Warszawa.

Żabko-Potopowicz A. (red.) 1972 Polskie Towarzystwo Leśne w Polsce Ludowej – działalność i kierunki rozwoju. Wydawnictwo PTL, Warszawa.



Marian Flis

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
marian.flis@up.lublin.pl

Gospodarowanie populacjami zwierzyny we współpracy Lasów Państwowych i Polskiego Związku Łowieckiego

Wstęp

Łowiectwo, a dokładnie polowania na dzikie zwierzęta, to najstarsza forma aktywności ludzkiej. Od czasów najdawniejszych przeżycie i funkcjonowanie ludów koczowniczych oraz tworzących się prymitywnych społeczeństw, wiązało się z zabijaniem dzikich zwierząt. Podstawowym celem był ten związany z konsumpcją mięsa, lecz należy także wyartykułować, iż upolowane zwierzęta wykorzystywane były niemal w całości. Pomimo, że w okresach prehistorycznych ludzie, aby przetrwać zajmowali się również łowieniem ryb, czy zbieractwem darów środowiska naturalnego, to jednak mięso stanowiło podstawę pożywienia. Badania prowadzone na zachowanych szczątkach *Homo sapiens* na terenie Europy, wykazały że w epoce lodowcowej ludzie odżywiali się wyłącznie mięsem. Związane to było głównie z wyjątkową w tym okresie sezonowością dostępności pokarmów roślinnych, które mogły stanowić pożywienie i zaspokoić potrzeby ludzi w tym zakresie. Wzrastające zapotrzebowanie na mięso sprawiało, że człowiek, obserwując głównie przyrodę, wykształcił różnorodne metody polowań oraz opracował i wytworzył bardzo zróżnicowane narzędzia wykorzystywane do pozyskiwania poszczególnych gatunków zwierzyny, w zależności od miejsca, pory roku, a przede wszystkim wielkości i stopnia niebezpieczeństwa związanego z polowaniem. Pomimo rozwoju polowań, wraz z postępem cywilizacji, wzrastające zapotrzebowanie na mięso, przyczyniło się do zainicjowania oraz późniejszego kształtowania procesów domestykacji zwierząt w różnych kierunkach ich późniejszego użytkowania. Pomimo, że wymieniane są różne teorie związane z udomowieniem, to jako najbardziej prawdopodobna wydaje się być ta związana z komensalizmem i udomowieniem wilków, jako pierwszych w historii domestykacji, w celu intensyfikacji polowań, a dopiero później innych zwierząt, celem zapewnienia stałej dostępności pożywienia (Konarzewski 2005, 2015; Mann 2018; Seprell 2021).

Wraz z postępującym rozwojem cywilizacji i kształtowaniem się społeczeństw w formie dość wysoko zorganizowanej, w kwestii polowań pojawiło się wiele niejasności i wątpliwości, a jako najważniejsze wymieniano zagadnienia związane z własnością zwierząt dziko żyjących. W okresie tzw. wspólnoty pierwotnej, polowanie nie wiązało się z żadnymi ograniczeniami, a zatem, kto chciał i posiadał umiejętności, mógł polować na każdą zwierzynę, gdyż w stosunku do zwierząt

dziko żyjących nie określono żadnego prawa własności. Z reguły obowiązywała rzymska zasada z okresu Starożytności, gdzie zwierzęta definiowano jako „rzecz niczyją”, a tym samym prawo dysponowania a zarazem polowań na poszczególne gatunki przysługiwało właścicielowi gruntu, na którym dany osobnik w określonym kontekście sytuacyjnym się znalazł, jednak funkcjonowały w tym zakresie przeróżne ograniczenia. Na ziemiach polskich, jako najstarsze normy prawne wymienić należy instytucję regaliów wprowadzone od X wieku. Zasady te, pomimo że początkowo wprowadzone w formie prawa zwyczajowego, ustanawiały monopol panujących we wszystkich sprawach dotyczących łowiectwa i przez długie lata stosowano je jako obowiązujące wraz z rozwojem państwowości polskiej. Główna zasada tych norm opierała się na przyznaniu władcy wyłącznej kompetencji we wszelkich kwestiach dotyczących łowiectwa. Niemniej jednak, ewoluowanie prawa własności zwierzyny obserwowano w różnych okresach. W XIII w. prawo do polowania wraz z innymi nadaniami przeszło na rzecz posiadaczy ziemskich, a tym samym wprowadziło niemal nieograniczone możliwości polowania na swoich włościach, jednak panujący w danym okresie miał prawo zastrzeżeń do polowań na określone gatunki zwierzyny, zwłaszcza tej najcenniejszej. Kolejne, a zarazem kosmetyczne zmiany, nastąpiły w XV wieku, kiedy to na mocy ustawy o łowach z 1420 r., wprowadzone zostały przepisy prawa do polowania i własności ziemskiej. Przepisy te umocnione zostały postanowieniami Statutu Warckiego z 1423 r. oraz I. Statutu Litewskiego, gdzie wprowadzone zostały nawet kary za polowanie na cudzych gruntach. Również III Statut Litewski z 1588 r. utwierdził tą zasadę na kolejne lata. Także ustawodawstwo przedrozbiorowe niewiele zmieniło w tych kwestiach i w dalszym ciągu główną przesłanką w zakresie polowań była ochrona dóbr właścicieli ziemskich i polowań na ich gruntach. W okresie rozbiorów, w zależności od rejonu nieistniejącej wówczas Polski, również prawo do polowania przyznane zostało właścicielowi gruntu, który mógł upoważnić inne osoby do polowania w jego dobrach. W zaborze austriackim i pruskim powstały też pierwsze obostrzenia obszarowe w zakresie możliwości wykonywania polowań. W odrodzonej Polsce wszelkie zagadnienia łowieckie zostały uregulowane rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej z 3 grudnia 1927 roku. Z przepisów tych jasno wynikało, że polowanie powiązane było wprost z własnością gruntów, jako prawo niezbywalne, z zastrzeżeniem, że właściciel gruntu mógł wykonywać samodzielnie polowanie, jeżeli obszar jego gruntu był nie mniejszy niż 100 ha. Były to swoiste początki współczesnych obwodów łowieckich, gdyż obszar taki nazywano obwodem łowieckim własnym, który był rejestrowany w starostwie. Z kolei drobni właściciele gruntów, którzy nie posiadali minimalnego obszaru 100 ha na utworzenie obwodów, mogli utworzyć obwód łowiecki wspólny, jednak jego minimalna powierzchnia również musiała być nie mniejsza niż 100 hektarów. Z kolei obszary lasów państwowych, spełniające określone kryteria, stanowiły również obwody łowieckie określone jako obwody łowieckie własne państwa. Dość istotnym w tym zakresie był fakt, że pomimo ewoluowania prawa do polowania, przez wieki nie sprecyzowano prawa własności zwierzyny, która w stanie wolnym była praktycznie niczyją, a nabywanie prawa jej własności, a tym samym dysponowania, następowało dopiero po odstrzale w drodze polowania (Pryciak

2009; Gwiazdowicz 2012; Łaszkiewicz 2013; Dziedzic 2014; Flis 2023a).

Powojenny model łowiectwa w Polsce

Po II wojnie światowej nastąpiły istotne zmiany w systemie zarządzania zwierzyną i łowiectwem jako elementem społecznej aktywizacji, jak również dyscypliny naukowej w zakresie zarządzania populacjami poszczególnych gatunków. W 1952 roku dekretem Rady Ministrów i Rady Państwa całkowicie rozdzielono prawo do wykonywania polowania od własności gruntu. W nowych rozwiązaniach posłużono się terminem gospodarowanie zwierzyną jako pojęciem szerszym, niż tylko i wyłącznie polowanie, a samo polowanie zostało zdefiniowane jako jedna ze składowych tego gospodarowania. Z przepisów tych wynikało jednoznacznie, że prawo do polowania jest zastrzeżone tylko i wyłącznie dla Państwa. Tym samym całkowicie zerwany został wielowiekowy związek prawa do polowania powiązanego z własnością gruntu. W świetle nowych rozwiązań dokonano podziału kraju na obwody łowieckie oraz określono ich minimalną powierzchnię na poziomie 3000 hektarów. System ten wprowadzał możliwość dzierżawy tak wyodrębnionych jednostek administracyjnych przez tworzone koła łowieckie, zarejestrowane w Polskim Związku Łowieckim, który został uznany za jedną ogólnokrajową, a zarazem „monopolistyczną” organizację łowiecką zajmującą się całokształtem zarządzania łowiectwem. Pomimo tych radykalnych zmian, w dalszym ciągu nie sprecyzowano jednoznacznie prawa własności zwierzyny w stanie wolnym. Co prawda, Państwu, jako instytucji przyznano wszelkie prawa właścicielskie do zwierzyny jako rzeczy, jednak ówczesna doktryna w zakresie prawa stwierdzała, iż trudno przypisać komukolwiek własność zwierząt dzikich. W aspekcie gospodarczym, a przede wszystkim ustrojowym, dość często definiowano zwierzynę, jako własność społeczną i państwową, czego potwierdzeniem były różnorakie sankcje z tytułu bezprawnego jej pozyskania. Dopiero w 1959 roku przepisy Ustawy o hodowli, ochronie zwierząt łownych i prawie łowieckim określiły prawnego właściciela zwierzyny w stanie wolnym, a tym samym uregulowały wszelkie kwestie naruszenia tak zdefiniowanej formy własności, jak również wprowadziły prawną i materialną odpowiedzialność Państwa za szkody wyrządzone przez zwierzynę w uprawach i płodach rolnych (Pryciak 2009; Flis 2010; Daniłowicz 2018; Kozłowski i in. 2018; Flis 2023b).

Współczesny model łowiectwa w Polsce

Przemiany ustrojowe, zapoczątkowane w 1989 r. wpłynęły także na łowiectwo jako całość i zapoczątkowały kierunki rozwoju a zarazem kształtu współczesnego modelu łowiectwa. Istotne zmiany w tym zakresie zapoczątkowane zostały uchwaloną w 1995 r., obowiązującą do chwili obecnej, ustawą z dnia 13 października 1995 roku – Prawo łowieckie. Nowe przepisy utrzymały na wcześniejszych zasadach prawo własności zwierzyny, podkreślając jej znaczenie poprzez zdefiniowanie jej jako dobra ogólnonarodowego i podkreślając jednocześnie prawną wła-

sność Skarbu Państwa. W nowych rozwiązaniach pojawiło się także niestosowane dotychczas stwierdzenie „gospodarka łowiecka”, które w swym szerokim rozumieniu obejmuje także prawo do polowania, a zarazem reglamentuje je w swoisty sposób, przyznając je tylko i wyłącznie podmiotom, które spełniają określone warunki ustanowione przez Państwo (Flis 2011; Daniłowicz 2018; Flis 2023b).

Przepis ustawowy określający zwierzynę jako dobro ogólnonarodowe podkreśla jej znaczenie w ujęciu przyrodniczym, a jednocześnie definiuje łowiectwo jako element ochrony przyrody i środowiska naturalnego. Takie podejście prawne sprawia, że na terenie całego kraju prowadzone działania w zakresie gospodarki łowieckiej powinny być zbieżne i oparte na wypracowanych naukowo i praktycznie zasadach mających na celu zachowanie różnorodności przyrodniczej, a zarazem pozwalające na eksploatację łowiecką zwierzyny jako odnawialnych zasobów przyrodniczych, poprzez realizację polowań na zasadach określonych prawem. Co więcej, działania te muszą uwzględnić pierwszeństwo racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej i rybackiej, a tym samym łowiectwo to drugoplanowa forma działalności, jaką wykonują myśliwi w obszarach, gdzie dominują zagadnienia priorytetowe (Pryciak 2009; Daniłowicz 2018; Flis 2023a).

Taka forma prowadzenia działań z zakresu gospodarki łowieckiej sprawia, że jest ona działem gospodarczym o charakterze specyficznym, można powiedzieć szczególnym, gdyż myśliwi w ramach pozarządowej organizacji łowieckiej zarządzają populacjami zwierzyny nie będącymi ich własnością, a także prowadzą to na nieswoich gruntach, lecz tych stanowiących własność prywatną lub Skarbu Państwa. Dość istotne jest również to, że gospodarka łowiecka prowadzona jest na dużych obszarach (minimalna powierzchnia obwodu łowieckiego to 3 tys. ha), co prawda o charakterze administracyjnym, jednak przy uwzględnieniu arealów osobniczych, zwłaszcza zwierzyny grubej, ma to kluczowe znaczenie dla funkcjonowania i trwałości poszczególnych populacji. To z kolei wiąże się z możliwościami jakiegokolwiek planowania łowieckiego i eksploatowania odnawialnych zasobów przyrodniczych na gospodarczo i ekologicznie znośnym poziomie, opartego na zasadach zrównoważonego rozwoju. Taki system łowiectwa w Polsce utrzymuje się już ponad 70 lat i jest to, można powiedzieć, rozwiązanie optymalne zarówno pod względem przyrodniczym jak i administracyjnym. Kwestia powiązania prawa własności zwierzyny i zarządzania nią przez jedną organizację łowiecką o zasięgu ogólnokrajowym określana jest dość często jako wartość dodana tego rozwiązania. Uwarunkowane to było do tej pory przede wszystkim swoistą stabilizacją łowiectwa na gruncie krajowym jak i międzynarodowym. Jednak należy także wskazać, że w ostatnich latach kwestionowane były niektóre działania Polskiego Związku Łowieckiego jako organizacji o charakterze monopolistycznym, głównie pod względem kwestii nadawania uprawnień do wykonywania polowania w imieniu Państwa jako instytucji oraz niemal nieograniczonego prawa zarządzania zwierzyną będącą własnością Państwa, czyli de facto całego społeczeństwa. Stąd też, począwszy od 2018 roku, w znaczący sposób ograniczono samorządność Polskiego Związku Łowieckiego, poprzez upolitycznienie władz krajowych i okręgowych i pozbawienie możliwości decydowania przez myśliwych o pewnych, czasami dość istotnych kwestiach administracyjnych, a także racjonalnego zarządzania łowiec-

twem jako całością, poprzez oddolny czynnik społeczny. Tego rodzaju rozwiązania przyczyniły się do rosnącego niezadowolenia myśliwych, głównie w zakresie narzucania osób decyzyjnych (łowczych okręgowych, łowczego krajowego) przez partię rządzącą, a tym samym kreowania wyłącznie polityki ekologicznej danego ugrupowania, niezależnie od charakteru przyrodniczego oraz potrzeb społecznych w tym zakresie (Flis 2018; Kozłowski i in. 2018; Kościelniak-Marszał 2020; Danecka i Radecki 2021; Flis 2023b).

Polski Związek Łowiecki - Lasy Państwowe jako podmioty zarządzające łowiectwem

Gospodarka łowiecka w Polsce prowadzona jest tak naprawdę przez dwie instytucje, tj. myśliwych zrzeszonych w kołach łowieckich podległych administracyjnie Polskiemu Związkowi Łowieckiemu oraz Lasom Państwowym, w ramach ośrodków hodowli zwierzyny. Niezależnie od organu zarządzającego, działania te prowadzone są w obwodach łowieckich, których jest prawie 5 tys. i są one dzierżawione (koła łowieckie) lub oddane w zarząd (ośrodki hodowli zwierzyny). Obwody łowieckie to obszary wydzielone w sposób czysto administracyjny w drodze uchwały sejmiku danego województwa, o powierzchni ni mniejszej niż 3 tys. hektarów, gdzie istnieją warunki do prowadzenia gospodarki łowieckiej. Łączna powierzchnia tych obwodów wynosi ponad 26 mln hektarów. Działania gospodarcze w zakresie łowiectwa prowadzi ok. 128,5 tys. myśliwych oraz kilkunastu pracowników etatowych. Z kolei Lasy Państwowe prowadzą gospodarkę łowiecką w 142 ośrodkach hodowli zwierzyny na powierzchni 1,8 mln hektarów w ramach 188 obwodów łowieckich. Obwody łowieckie ze względu na udział powierzchni leśnej, zgodnie z przepisami o randze ustawowej, dzielą się na polne i leśne. Z tytułu dzierżawy lub zarządzania obwodem corocznie odprowadzany jest czynsz dzierżawny nazywany w łowiectwie tenutą dzierżawną. Czynsz ten płacony jest do gmin właściwych ze względu na udział powierzchniowy gruntów w danym obwodzie, a jego wysokość zależy od kategoryzacji obwodu oraz ceny żyta ustalonej dla potrzeb podatku rolnego w danej gminie. Rocznie koła łowieckie odprowadzają z tego tytułu 21 mln złotych, a Lasy Państwowe ok. 1,3 mln złotych. W obydwu przypadkach sumy te zasilają budżety samorządów, a nie rolników, gdzie tak naprawdę prowadzone są wszelkie czynności z zakresu gospodarowania zwierzyną, co w ostatnich latach również podlega krytyce, a w niektórych przypadkach prowadzi do niezadowolenia społecznego.

Niezależnie od podmiotu prowadzącego gospodarkę łowiecką w danym obwodzie łowieckim wszelkie aktywności w tym zakresie wynikają z przepisów art. 11 ust. 2 ustawy z dnia 13 października 1995 roku – Prawo łowieckie. Według zapisów ustawowych gospodarowanie populacjami zwierzyny wymaga w szczególności: tworzenia stałych i okresowych osłon dla zwierzyny (lasy, zadrzewienia, zakrzewienia, remizy, osłony miejsc lęgowych) (fot. 1), wzbogacania naturalnej bazy żerowej dla zwierzyny w lasach, zachowania istniejących naturalnych zbiorników wodnych, rekonstrukcji i tworzenia nowych, utrzymywania korytarzy (cią-

gów) ekologicznych dla zwierzyny, utrzymywania struktury wiekowej i płciowej oraz liczebności populacji zwierzyny właściwych dla zapewnienia równowagi ekosystemów oraz realizacji głównych celów gospodarczych w rolnictwie, leśnictwie i rybactwie, jak również ochrony zwierzyny przed zagrożeniem ze strony pojazdów samochodowych, na drogach krajowych i wojewódzkich. Zadania te są realizowane niezależnie od charakteru obwodu jak również podmiotu zajmującego się prowadzeniem gospodarki łowieckiej. Dodatkowo ośrodki hodowli zwierzyny realizują inne cele niż tylko te typowe związane z szeroko rozumianym gospodarowaniem populacjami. Ta swoista misja obejmuje:

- ⇒ prowadzenie wzorcowego zagospodarowania łowisk i wdrażanie nowych osiągnięć z zakresu łowiectwa,
- ⇒ prowadzenie badań naukowych,
- ⇒ odtwarzanie populacji zanikających gatunków zwierząt dziko żyjących,
- ⇒ hodowlę rodzimych gatunków zwierząt łownych w celu zasiedlania łowisk,
- ⇒ hodowlę zwierząt łownych szczególnie pożytecznych w biocenozach leśnych,
- ⇒ prowadzenie szkoleń z zakresu łowiectwa (Ustawa – Prawo łowieckie 1995; Flis 2018).

W ogólnym znaczeniu, gospodarowanie populacjami zwierzyny wiąże się z określaniem liczebności, przyrostu zrealizowanego oraz rozmiaru pozyskania na zasadach zrównoważonego rozwoju w ujęciu poszczególnych sezonów łowieckich. Niezmiernie ważnym elementem jest ocena liczebności zwierzyny, gdyż daje ona podstawy ekologiczne, a także prawne, do ustalania wskaźników związanych z dynamiką liczebności populacji poszczególnych gatunków, jej szacunkowego stanu liczebnego przed okresem polowań, a tym samym ustalania rozmiaru łowieckiej eksploatacji na poziomie zapewniającym dalszą trwałość populacji lub jej rozwój (Olech i Suchecka 2016; Flis 2023a). Pomimo, że dotychczas stosowane metody nie zawsze dostarczają pewnych i autentycznych danych, to cały czas poszukuje się nowych rozwiązań w tym zakresie, które testowane są między innymi w ośrodkach hodowli zwierzyny (fot. 2). W ostatnim okresie, dość powszechne staje się wykorzystywanie urządzeń optoelektronicznych do oceny liczebności, poprzez metodę transektową w porze nocnej. Wstępne wyniki tych działań dają owoce rezultaty i pokazują faktyczny stan zwierzyny w danym terenie, jej rozmieszczenie przestrzenne, a nawet na ich podstawie można ustalić strukturę płci i wieku określonych populacji (fot. 3).



Fotografia 1. Sztuczne kosze lęgowe dla kaczek służące poprawie warunków bytowania oraz prowadzeniu badań naukowych w OHZ LP (fot. M. Flis)



Fotografia 2. Dotychczas do oceny liczebności kopytnych, a zwłaszcza saren, wykorzystywana była metoda próbnych pędzeń - widok takiej oceny w OZH PZŁ (fot. M. Flis)



Fotografia 3. Ocena liczebności zwierzyny z wykorzystaniem urządzeń optoelektronicznych (fot. M. Flis)

Działania myśliwych skupiają się także na poprawie warunków bytowania jak i wprowadzania zabiegów dokarmiania w okresach krytycznych dla zwierzyny pod względem możliwości jej przetrwania (fot. 4). Niemniej ważnym aspektem są również elementy związane z zachowaniem korytarzy migracyjnych oraz zabezpieczaniem upraw rolnych przed szkodami wyrządzanymi przez zwierzynę, jak również szacowanie strat i wypłata odszkodowań, jeżeli takie szkody wystąpią (fot. 5).



Fotografia 4. Dokarmianie zwierzyny jako sztandarowe zabiegi z zakresu prowadzenia gospodarki łowieckiej (fot. M. Flis)



Fotografia 5. Szkody w uprawach polowych - szacowanie i wypłata odszkodowań to obowiązki myśliwych (fot. M. Flis)

Opisane działania generują dość wysokie koszty funkcjonowania zarówno kół łowieckich jak i ośrodków hodowli zwierzyny. W samych OHZ-tach Lasów Państwowych zatrudnionych jest ponad 130 osób jako pracownicy etatowi, co w ujęciu rocznym generuje koszty ponad 3,8 mln złotych. Z kolei w kołach łowieckich, realizacja zadań z zakresu gospodarki łowieckiej oparta jest na pracy społecznej myśliwych. Według danych ze sprawozdawczości w każdym sezonie łowieckim jest to ok. 9 mln godzin pracy, które szacunkowo wyceniane są corocznie na ok. 500 mln złotych. Nie oznacza to, że myśliwi nie ponoszą wprost kosztów związanych z zagospodarowaniem obwodów, poprawą naturalnych warunków bytowania zwierzyny, dokarmianiem, czy wreszcie organizacją polowań, poprzez zakup materiałów i usług. Rocznie wartość tych kosztów oszacowana została na ok. 65 mln złotych i stanowią one ok. 21% kosztów ogólnych funkcjonowania kół łowieckich. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż według różnych szacunków coroczny wkład myśliwych w ochronę przyrody wyceniany jest na ok. 1 mld złotych.

Dość istotną kwestią związaną z prowadzeniem gospodarki łowieckiej są szkody wyrządzane przez zwierzynę w ekosystemach leśnych, a przede wszystkim w agrocenozach. O ile za szkody wyrządzone przez zwierzynę w lasach odszkodowania, a raczej tzw. partycypowanie kół łowieckich w kosztach ochrony lasu przed zwierzyną, jest niewielkie lub nie jest naliczana kwota odszkodowań w przypadku wykonania założonego na dany sezon odstrzału zwierzyny płowej, to odszkodowania za szkody w uprawach rolniczych są dość istotną pozycją budżetu zarówno kół łowieckich, jak i ośrodków hodowli zwierzyny (ryc. 1). W sezonie łowieckim 2021/22 łączne zobowiązania z tego tytułu były najwyższe w historii kół łowieckich i wyniosły prawie 118 mln złotych, z czego ok. 10% wypłaciły Lasy Państwowe za obwoły stanowiące ośrodki hodowli zwierzyny, zaś resztę, tj. ponad 105 mln złotych, koła łowieckie i ośrodki hodowli zwierzyny PZŁ.

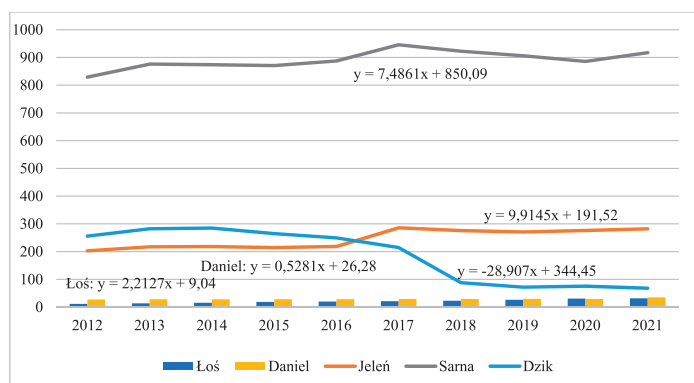


Rycina 1. Kwoty odszkodowań za szkody w uprawach rolniczych wypłacone przez dzierżawców lub zarządców obwodów łowieckich w okresie ostatniej dekady

Potrzeba zmian, czy aby na pewno?

Co jakiś czas odzywają kwestie związane z koniecznością zmiany dotychczasowego systemu zarządzania łowiectwem, głównie w kierunku jego komercjalizacji. Tego rodzaju tezy głoszą głównie przeciwnicy łowiectwa, ale w gronie tym niejednokrotnie znajdują się także myśliwi. W ostatnich latach kolejne zmiany rozwiązań prawnych i nie tylko, nie pomagają w realizacji wcześniej opisanych celów łowiectwa, lecz w zdecydowanej większości utrudniają szereg działań z tego zakresu. Należy tu wskazać opisane zmiany w systemie zarządzania Polskim Związkiem Łowieckim, opartym nie na elementach merytorycznych, lecz ich centralizacji i upolitycznieniu. Kolejnym aspektem są te związane z ograniczaniem możliwości udziału osób poniżej 18 roku życia w polowaniach, co w zdecydowanej większości utrudnia możliwość wychowania przez myśliwych własnych dzieci w duchu łowieckim, poszanowania przyrody, dbania o nią oraz kultywowania wielowiekowych tradycji i zwyczajów łowieckich. „Z całą pewnością, w obecnych uwarunkowanych politycznych, w sferze różnokierunkowych zagrożeń, w tym terrorystycznych i aspektów zagrożenia wojną o charakterze światowym, gdzie co jakiś czas w przestrzeni publicznej pojawiają się informacje wskazujące konieczność szkoleń z posługiwania się bronią od najmłodszych lat, to właśnie dzieci i młodzież mają być obowiązkowo wcielane do systemu szkoleń z zakresu posługiwania się bronią, zakaz ich udziału w polowaniach określić można, jako swoistą hipokryzję”. Nie bez znaczenia pozostają kwestie wprowadzenia znacznych ograniczeń w próbach i konkursach psów ras myśliwskich, a tym samym spadku zainteresowania ich hodowlą i wykorzystywaniem w łowiectwie. Co pewien czas jak swoista mantra powraca temat konieczności okresowych badań lekarskich myśliwych, co w odczuciu społecznym tej grupy myśliwych jest wyjątkowo przykre i poniżające, gdyż można powiedzieć, że są oni traktowani jak ludzie o ograniczonych zdolnościach zarówno motoryczno-sprawnościowych, a przede wszystkim psychicznych.

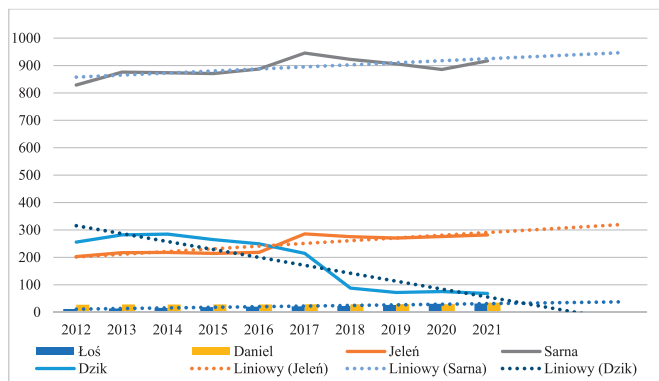
Zatem, warto się zastanowić co by było, gdyby w ciągu jednego dnia wszyscy myśliwi zrezygnowali ze swojej pasji łowieckiej i przestali prowadzić gospodarkę łowiecką, a przede wszystkim polować? Celem zobrazowania takiego stanu rzeczy posłużyłem się symulacją dynamiki liczebności populacji podstawowych gatunków zwierzyny grubej jako gatunków najbardziej wpływających na szeroko rozumianą problematykę funkcjonowania ekosystemów, w których zwierzyna ta żyje i spełnia podstawowe funkcje życiowe. Analiza ta wskazuje, iż w okresie ostatniej dekady we wszystkich przypadkach, za wyjątkiem populacji dzików, gdzie mamy do czynienia z występowaniem i rozprzestrzenianiem się afrykańskiego pomoru świń, działania myśliwych w zakresie pozyskania określić można jako zrównoważone (ryc. 2). Jednocześnie, rozmiar łowieckiej eksploatacji populacji, za wyjątkiem łosi, które przez ostatnie ponad 20 lat objęte są moratorium na odstrzał, przyczynia się do niewielkiego wzrostu liczebności, czego potwierdzeniem są obliczone równania linii trendu. W sytuacji kontynuowania obecnych rozwiązań z zakresu zarządzania populacjami opisanych gatunków, w kolejnych latach należy spodziewać się niewielkiego wzrostu liczebności populacji (ryc. 3). Przedstawione dane i symulacje upoważniają do stwierdzenia, że obecne rozwiązania w zakresie inwentaryzacji zwierzyny, prognozowania rozmiaru przyrostu zrealizowanego i wreszcie planowania rozmiaru użytkowania, z uwzględnieniem ubytków naturalnych, są z przyrodniczego punktu widzenia racjonalne, gdyż w żadnym wypadku nie prowadzą do zmniejszania liczebności, a wręcz odwrotnie, planowanie odstrzału odbywa się z pewną dozą ostrożności. Zatem, niezależnie od podmiotu prowadzącego zadania z zakresu gospodarki łowieckiej, są one zbieżne i prowadzone na podobnych zasadach, gdzie priorytetem jest trwałość i ciągłość istnienia poszczególnych populacji.



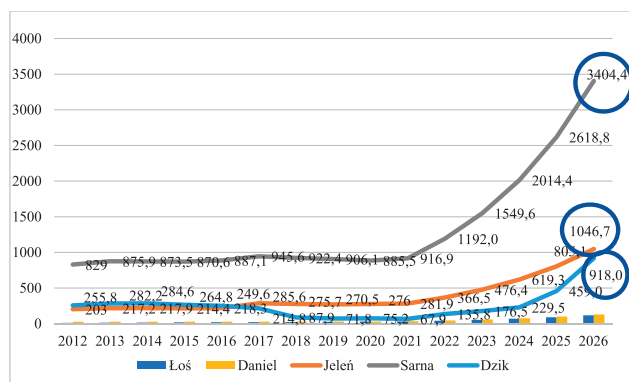
Rycina 2. Dynamika liczebności podstawowych gatunków zwierzyny grubej w okresie ostatniej dekady

Uwzględniając przedstawione modele zarządzania populacjami nasuwa się proste pytanie, co by było, gdyby myśliwi nie użytkowali łowiecko zwierzyny grubej? Celem zobrazowania przynajmniej przybliżonych skutków takiego stanu rzeczy dokonałem symulacji w zakresie całkowitego braku odstrzału zwierzyny

grubej przez okres najbliższych pięciu sezonów łowieckich (lat gospodarczych) (ryc. 4). W rozważaniach tych skupiłem się tylko na trzech gatunkach najbardziej licznych i występujących w całym kraju.



Rycina 3. Symulacja dynamiki liczebności podstawowych gatunków zwierzyny grubej na kolejne trzy lata przy zrównoważonym łowieckim pozyskaniu (obecne planowanie łowieckie)



Rycina 4. Symulacja dynamiki liczebności podstawowych gatunków zwierzyny grubej na kolejne pięć lat bez łowieckiego pozyskania

Z symulacji tej jasno wynika, iż liczebność zwierzyny w okresie 5-lecia licząc od momentu wstrzymania odstrzału osiągnęłaby niewyobrażalne rozmiary, a przyrost liczebności zmieniałby się niemal w tempie wykładniczym, zwłaszcza u saren. Po pięciu latach braku aktywności myśliwych stan liczebny saren zbliżyłby się do wielkości ok. 3,5 mln osobników, a jeleni przekroczyłby milion osobników. Warto także zwrócić uwagę na dynamiczny przyrost populacji dzików, które w okresie pięciolecia powiększyłyby swoją liczebność ponad 13-krotnie. Jest to dość istotne w sytuacji już 10 letniego występowania i rozprzestrzeniania się groźnej, pod względami epizootycznymi jak i ekonomicznymi, choroby jaką jest afrykański pomór świń. Zatem, zasadne staje się kolejne pytanie, skierowane

zwłaszcza do osób, które niejednokrotnie z uporem maniaka twierdzą o konieczności wstrzymania odstrzału w ogóle, jaki ekosystem by to „wytrzymał”, oczywiście pod względem jego trwałości i możliwości eksploataowania pod względem ekonomicznym. Zarówno ekosystemy leśne jak i polne, w bardzo szybkim tempie przestałyby być terenami produkcyjnymi, gdyż jakakolwiek hodowla roślin nie byłaby możliwa, ze względu na fakt, że rośliny niszczone byłyby permanentnie przez zwierzynę (ssaki roślinożerne). Pozostaje jeszcze kwestia odszkodowań, za które w obecnych rozwiązaniach odpowiedzialność prawną i materialną ponoszą dzierżawcy lub zarządcy obwodów łowieckich. Kwestie te wówczas spadłyby na Skarb Państwa, czyli tak naprawdę byłyby to zobowiązania całego społeczeństwa.

Podsumowanie

Łowiectwo, jako element naszego rozwoju cywilizacyjnego oraz niejednokrotnie gospodarczego oraz przedstawiony model łowiectwa w Polsce od czasów sprzed II wojny światowej do współczesnych rozwiązań wskazuje, że sam system zarządzania łowiectwem jest optymalny zarówno pod względem przyrodniczym jak i funkcjonowania Państwa jako instytucji. Model ten oparty jest na jednej ogólnopolskiej organizacji łowieckiej oraz myśliwych zrzeszonych w kołach łowieckich, jak również gospodarowaniu w ramach ośrodków hodowli zwierzyny, przy zastrzeżeniu prawa własności zwierzyny dla Państwa. Sprawia to, że taki system zarządzania zwierzyną, jak i kwestiami odszkodowawczymi, jest wydajny i nie generuje kosztów organów Państwa lub samorządów, co więcej - myśliwi z tytułu swoich działań odprowadzają niewielkie środki finansowe do budżetu samorządów. Z kolei przedstawione symulacje uwiadcniają, że myśliwi gospodarują zwierzyną na zasadach zrównoważonego rozwoju. W sytuacji całkowitego wstrzymania odstrzałów zwierzyny grubej, stan liczebny w dość szybkim tempie osiągnąłby rozmiary, które nie pozwalałyby na racjonalne zarządzanie i gospodarowanie w ekosystemach leśnych i rolnych, co zagrażałoby ich trwałości. Dodatkowo, w przypadku rolnictwa szkody byłyby tak niewyobrażalnie wysokie, pod względem rozmiarowym i finansowym, że produkcja rolnicza w wielu rejonach kraju praktycznie przestałaby istnieć. Zatem, bardzo niepokojące są prognozy i doniesienia o konieczności dalszego reformowania łowiectwa i daleko idących zmian w zakresie pozyskania zwierzyny, niezależnie jaka instytucja to realizuje.

Literatura

Danecka D., Radecki W. 2021. Prawo łowieckie z komentarzem do wybranych przepisów. Wydawnictwo Difin. Warszawa, 19–245.

Daniłowicz W. 2018. Prawo Polowania – nienazwana instytucja prawa łowieckiego. *Studia Prawnicze KUL*, 3(75): 29–47. <https://doi.org/10.31743/sp.4589>.

Dziedzic R. 2014. Łowiectwo: historia, kultura, funkcjonowanie, znaczenie. *Studia Włocławskie*, 16: 90–105.

Flis M. 2010. Szkody łowieckie w świetle uwarunkowań ekonomicznych i prawnych. *Wiś i Rolnictwo*, 4(149): 95–103.

Flis M. 2011. Prawo własności i prawo do polowania a odpowiedzialność za szkody łowieckie. *Wiś i Rolnictwo*, 3(152): 182–188.

Flis M. 2018. Rola gospodarki łowieckiej w ochronie przyrody. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 20(55/1): 113–122.

Flis M. 2023a. Rolnictwo i łowiectwo - konflikt czy wspólnota interesu. [W:] *Lasy i leśnictwo a rozwój obszarów wiejskich*. Wielkopolski Oddział Polskiego Towarzystwa Leśnego. Poznań, 46–60.

Flis M. 2023b. Efektywna gospodarka leśna i rolna a zadania myśliwych. [W:] *Wyzwania współczesnego łowiectwa w Polsce*. Kancelaria Senatu. Warszawa, 35–44.

Gwiazdowicz D.J. 2012. Łowiectwo a ochrona przyrody. [W:] *Problemy współczesnego łowiectwa w Polsce*. Oficyna wydawnicza G&P Gościański & Prętnicki. Poznań, 89–114.

Konarzewski M. 2005. Na początku był głód. Ewolucja ludzkiej diety. Wydawnictwo Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.

Konarzewski M. 2015. Od paleolitu do syntetycznego hamburgera: ewolucyjna historia zwyczajów żywieniowych człowieka. [W:] *Ewolucja na talerzu, czyli wczoraj, dziś i jutro żywienia człowieka*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań, 9–23.

Kościelniak-Marszał M. 2020. Transformacja Polskiego Związku Łowieckiego w świetle ewolucji modelu łowiectwa w Polsce. *Studia Prawnoustrojowe*, 50: 173–206.

Kozłowski T., Kozłowski J., Kozłowska P. 2018. Uwarunkowania prawne w funkcjonowaniu gospodarki łowieckiej. *Zeszyty Naukowe Gdańskiej Szkoły Wyższej*, 2(19): 101–112.

Mann N.J. 2018. A brief history of meat in the human diet and current health implications. *Meat Science*, 144: 169–179.

Łaskiewicz T. 2013. Zbytkowe hobby ziemian czy racjonalna gospodarka? Łowiectwo na Pomorzu w okresie dwudziestolecia między wojennego. *Zapiski Historyczne*, 78(2): 39–58.

Olech W., Suchecka A. 2016. Metody zarządzania populacją w celu kontroli jej struktury i tempa wzrostu. [W:] *Zarządzanie populacjami zwierząt*. Warszawa, 5–15.

Przyak M. 2009. Własność w łowiectwie. *Wrocławskie Studia Erazmiańskie*. Zeszyt III. -Własność- Idea, Instytucja, Ochrona, 320–333.

Seppell J.A. 2021. Commensalism or cross-species adoption? A critical review of theories of wild domestication. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 662370.

Ustawa z dnia 13 października 19915 roku – Prawo łowieckie. *Dz. U. z 2023 r. poz. 1082*.

Marek Geszprych, Mirosław Koźlakiewicz, Adam Dominiecki

Polski Związek Zrzeszeń Leśnych
m.geszprych@ibles.waw.pl

Gospodarka leśna w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa - problemy i wyzwania

Skala wzrostu powierzchni lasów niestanowiących własności Skarbu Państwa w Polsce jest determinowana bardzo niekorzystną konfiguracją przestrzenną gruntów leśnych będących zwłaszcza we władaniu osób fizycznych, przejawiającą się dużym rozdrobnieniem powierzchni indywidualnych gospodarstw leśnych. Poprawa tych niekorzystnych uwarunkowań może być osiągnięta poprzez tworzenie i funkcjonowanie zorganizowanych form prowadzenia gospodarki leśnej w tych lasach, w postaci tzw. zrzeszeń leśnych. Przy czym, zrzeszenia mogą występować w różnych formach prawnych, które – w określonych granicach – uwzględniają zróżnicowanie ich statusu prawnego i poddanie reżimowi różnych ustaw. Kwalifikowaną formą zrzeszenia są zrzeszenia leśne, do których można obecnie zaliczyć w Polsce trzy podmioty, tj. stowarzyszenia leśne, spółki do zagospodarowania lasów wspólnot gruntowych oraz spółdzielnie. Warto przyjrzeć się szerzej tym zagadnieniom.

Identyfikacja obszaru

Lasy stanowiące własność osób fizycznych, w tym lasy użytkowane przez stowarzyszenia właścicieli lasów prywatnych, wspólnot gruntowych, rolniczych spółdzielni produkcyjnych, kółek rolniczych, związków wyznaniowych i organizacji społecznych, są uznawane w Polsce za lasy prywatne. Lasy te są gospodarowane przez ok. 1 mln osób¹. W powszechnie używanym nazewnictwie powyższe lasy określane są również – niewłaściwie – jako lasy niepaństwowe. Pojęcie to jest potocznym równoważnikiem ustawowego pojęcia „lasy niestanowiące własności Skarbu Państwa”, czyli lasów stanowiących własność osób fizycznych, gmin, wspólnot gruntowych, rolniczych spółdzielni produkcyjnych i innych osób prawnych². W literaturze leśnej określenie „lasy niepaństwowe” jest niekiedy błędnie stosowane jako synonim lasów prywatnych³. Należy dodać, że w Roczniku Statystycznym GUS pojęcie „lasów niestanowiących własności Skarbu Państwa”

¹ Posiadanie lasu w Polsce deklaruje ponad 1 mln osób, gospodarujących średnio na powierzchni 1,3 ha. Za: Gołos P.2006. Analiza prywatnych gospodarstw rolno-leśnych i leśnych w Polsce – sieć gospodarstw testowych. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa: 20.

² Zob. Dydenko J. 2012. Szacowanie nieruchomości. Rzeczoznawstwo majątkowe, Warszawa.

³ Geszprych M. 2009. Zagadnienia prawne w prowadzeniu gospodarki leśnej w lasach prywatnych. [W:] Gołos P. (red.), Poradnik dla prywatnych właścicieli lasów, Sękocin Stary: 23-25.

w ogóle nie występuje. W kategorii „Rodzaje lasów” wyszczególniane są lasy publiczne, w tym lasy stanowiące własność Skarbu Państwa w zarządzie Lasów Państwowych, w parkach narodowych, w Zasobie Własności Rolnej Skarbu Państwa i we własności gmin, a także lasy prywatne, w tym należące do osób fizycznych, wspólnot gruntowych i spółdzielni⁴. Oczywiście, zarówno w kategorii „Lasy publiczne”, jak i w kategorii „Lasy prywatne” występują też inne lasy, np. lasy we współwłasności różnych podmiotów, należące do uczelni wyższych, związków religijnych, osób prawnych itd., które ze względu na małą powierzchnię nie zostały wydzielone przez Główny Urząd Statystyczny w odrębną kategorię.

Należy spodziewać się dalszego wzrostu powierzchni lasów niestanowiących własności Skarbu Państwa w ogólnej powierzchni lasów w Polsce. Zmiany te, w naszej ocenie, będą miały charakter ewolucyjny i mniej znaczący, aniżeli było to w pierwszych latach XXI wieku, kiedy ze względu na wpływy ekonomiczne, gospodarcze, społeczne, a także prawne Unii Europejskiej, zachęcały rolników do zalesiania gruntów rolnych. Obecnie ten trend wyhamował, również ze względu na wysoką cenę gruntów rolnych i zmniejszenie areału podatnego do zalesień. W Polsce też nie doszło do utworzenia leśnych gospodarstw rodzinnych, wzorem wielu krajów UE⁵, opartych na dużych obszarach leśnych. Obecnie w naszym kraju skala wzrostu powierzchni lasów prywatnych jest determinowana bardzo niekorzystną konfiguracją przestrzenną prywatnych gruntów leśnych, przejawiającą się dużym rozdrobnieniem powierzchni indywidualnych gospodarstw leśnych. Istniejące niekorzystne uwarunkowania powierzchniowe nie przekładają się w sposób zadawalający na tworzenie zorganizowanych form prowadzenia gospodarki leśnej w lasach prywatnych. Obecnie w Polsce funkcjonują 4 podmioty o statusie regionalnym: Małopolski Związek Spółek Leśnych i Gruntowych, Pomorskie Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Prywatnych, Podlaskie Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Prywatnych oraz Warmińsko-Mazurskie Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Prywatnych. Wymienione podmioty liczą 1665 członków, którzy gospodarują w lasach o powierzchni 5646 ha. Członkiem PZZL jest również Spółka do Zagospodarowania Wspólnoty Leśno-Gruntowej w Siewierzu licząca 170 udziałowców gospodarujących na powierzchni 840 ha gruntów leśnych. Funkcjonuje 5 stowarzyszeń lokalnych, tj. Regionalne Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Prywatnych w Radomiu, Stowarzyszenie Inicjatywa Społeczna w Sidzinie, Włosciańskie Stowarzyszenie Właścicieli Lasów w Bukowsku, Zawojskie Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Prywatnych oraz Niebyleckie Stowarzyszenie Właścicieli Lasów Prywatnych, do których należy 254 właścicieli lasów gospodarujących na powierzchni 1427 ha. Przedstawiony stan obejmuje symboliczną liczbę właścicieli lasów i niewielką powierzchnię lasów prywatnych – 2089 właścicieli lasów gospodarujących na powierzchni 7913 ha lasów. Najmłodszym członkiem PZZL jest pierwszy w Polsce Małopolski Związek Spółek Leśnych i Gruntowych (zarejestrowany w Krajowym Rejestrze Sądowym w dniu 28 listopada 2022 r.).

⁴ Dane GUS z Rocznika Statystycznego Leśnictwo 2015, tab. 1, Warszawa: 35.

⁵ Geszprych M. 2016. Zrzeszenia leśne jako podmioty administrujące lasami - analiza aksjologiczno-prawna, Warszawa, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, ss. 338.

Jedynymi tworzonymi do niedawna zrzeszeniami leśnymi były stowarzyszenia leśne o niedużej łącznej powierzchni w kraju. Drugą z form zrzeszeń leśnych prowadzących gospodarkę leśną w lasach prywatnych są „spółki do sprawowania zarządu nad wspólnotą gruntową”, które faktycznie są spółkami „do zagospodarowania wspólnot gruntowych” bądź spółkami leśnymi – w przypadku spółek fakultatywnych utworzonych dla prowadzenia gospodarki leśnej. Dopiero po zmianach wprowadzonych przepisami Ustawy z 10 lipca 2015 r. o zmianie ustawy o zagospodarowaniu wspólnot gruntowych możliwe jest tworzenie spółek leśnych dla odtwarzanych wspólnot gruntowych.

Ponadto spółdzielnie produkcyjne, prowadzące niegdyś powszechnie gospodarkę leśną w lasach prywatnych⁶, są obecnie w zaniku⁷, choć w krajach skandynawskich przeżywają renesans⁸. Również izby rolno-leśne, stanowiące w okresie dwudziestolecia międzywojennego prężnie działający samorząd gospodarczy w Polsce⁹, obecnie nie realizują zadań z zakresu leśnictwa, choć w Niemczech prowadzą efektywną działalność nadzorczą nad gospodarką leśną¹⁰.

Polscy użytkownicy lasów prywatnych, jako jedni z nielicznych w UE, jeszcze do połowy 2011 r. nie posiadali własnej organizacji ogólnokrajowej reprezentującej ich interesy. Polska stanowi niechlubny wyjątek wśród państw członkowskich UE, nie będąc członkiem Europejskiej Federacji Lasów Prywatnych (Confédération Européenne des Propriétaires Forestiers – CEPPF). Podmiot ten stanowi ogółouropejską organizację o statusie stowarzyszenia – założoną w 1996 r. w Brukseli – mającą na celu promocję wspólnych interesów właścicieli lasów w UE w odniesieniu do trwałej gospodarki leśnej oraz rozpoznania wielofunkcyjności lasów. Struktury CEPPF tworzą najbardziej reprezentacyjne krajowe (narodowe) zrzeszenia leśne (art. 3 i 4 statutu CEPPF). W CEPPF zrzeszone są krajowe społeczne organizacje leśne z wielu krajów europejskich, z wyjątkiem m.in. Polski. CEPPF jest członkiem wielu międzynarodowych organizacji realizujących cele ochrony przyrody i zrównoważonego leśnictwa, w tym m.in. IFFA (Międzynarodowego Towarzystwa Leśnictwa Rodzinnego) i IUCN (Międzynarodowej Unii

⁶ Por. Chmielewski G., Kozikowski A., Drapella K. 1922. Spółdzielnia Leśników. Sylwan, 1: 14–17; Chmielewski G. 1924. Spółdzielnia leśników. Sylwan, 4-5: 97–100.

⁷ Jeszcze w 1987 r. spółdzielnie produkcyjne użytkowały ok. 27 tys. ha gruntów, natomiast w 2022 r. powierzchnia gruntów leśnych użytkowanych przez spółdzielnie wynosiła poniżej 5 tys. ha. Za: Leśnictwo 2023. Rocznik statystyczny GUS: 35; Leśnictwo 2000, tab. 3, Op. cit., Warszawa, 1999: 27.

⁸ Podstawą działalności 70% zrzeszeń leśnych w Szwecji są przepisy Ustawy z 11 czerwca 1987 r. o spółdzielniach gospodarczych (SFS nr 1987, 667 lag om ändring i försäkringsrörelselagen 2014:736).

⁹ Zob. m.in. Bemakiewicz M. 1933. Izby rolnicze a lasy prywatne. Sylwan, 1-2: 41–45; Czyrski K. 1938. Organizacja leśnictwa w Izbach Rolniczych i Wydziałach Powiatowych. Sylwan, 3-4: 61–67; Heymanowski K. 1922. Sytuacja prawno-organizacyjna lasów niepaństwowych w Polsce na tle dokonań w tej dziedzinie po II wojnie światowej. Sylwan, 3: 5–25; Nowacki B. 1935. Leśnictwo w Izbach Rolniczych. Sylwan, 5: 235–239; Nowacki B. 1935. Rola izb rolniczych w rozwoju gospodarki leśnej. Las Polski, 9: 239–243.

¹⁰ Zob. m.in. Kvarda E. 2004. Non agricultural forest owners in Austria – a new type of forest ownership. Forest Policy and Economics. 6: 459–467; Weiss G., Hogn K., Rametsteiner E., Sekot W. 2007. Privatwald in Österreich – neu entdeckt. Forstwes, 9: 293–301; Kłoczek A. 2006. Państwowa administracja oraz gospodarka leśna w wybranych krajach, Warszawa, 1–76; Zajac S., Gołos P., Geszprych M. 2004. Prawne formy zrzeszeń prywatnych właścicieli lasów. Sylwan, 4: 40–52.

Ochrony Przyrody)¹¹. Rozproszone zrzeszenia leśne mają ograniczony wpływ nie tylko na kształtowanie stanu prawnego, z zakresu ich działalności, ale również na możliwość lobbowania realizacji założeń polityki leśnej kraju. Stan ten skłania do poszukiwania efektywnych rozwiązań prawnych, dotyczących prowadzenia gospodarki leśnej na tak konfliktogennym obszarze. Dążenie do znalezienia efektywnych rozwiązań prawnych dla rozwoju zrzeszeń leśnych powinno być inspirowane różnorodnością form organizacyjnych funkcjonujących w polskim i zagranicznym leśnictwie prywatnym na przestrzeni XX wieku.

Uwarunkowania psychologiczne rozwoju lasów niestanowiących własności Skarbu Państwa

Istotną kwestią związaną z prowadzeniem wspólnej gospodarki leśnej są stosunki sąsiedzkie panujące wśród użytkowników gospodarstw leśnych. Niejednokrotnie są to złe relacje, oparte na braku porozumienia i negatywnych stereotypach. Na brak chęci współpracy wpływają emocje, stanowiące jeden z głównych modulatorów systemu wartości. Emocje negatywne wynikają częstokrotnie ze stereotypów użytkowników indywidualnych gospodarstw leśnych, dotyczących zrzeszania się w ogóle. Jednocześnie świadomość zbiorową zawsze tworzą jednostki – najczęściej z niepełnym, a czasem także z niewłaściwym obrazem rzeczywistości. Istniejąca niechęć społeczna do wspólnego wykonywania zadań wynika często ze złych wzorców historycznych, dotyczących funkcjonowania zrzeszeń rolnych, zwłaszcza spółdzielni produkcyjnych, a także z niewystarczającej edukacji. Nie bez znaczenia jest też słabo rozwinięta działalność organizatorska organów administracji publicznej względem inicjatyw użytkowników indywidualnych gospodarstw leśnych.

Przedstawioną sytuację autorzy opierają na własnych doświadczeniach oraz obserwacjach z licznych spotkań w terenie z właścicielami lasów niestanowiących własności Skarbu Państwa.

Z drugiej strony, wśród użytkowników indywidualnych gospodarstw leśnych coraz częściej pojawiają się ludzie dobrze wykształceni, niekiedy opuszczający duże aglomeracje miejskie i osiedlający się na wsi. Częstokrotnie osoby te angażują się w prowadzenie różnych proekologicznych działań społecznych, propagowanie edukacji leśnej czy korzystanie z pozaprodukcyjnych funkcji lasu (poprzez prowadzenie zajęć sportowych w lesie, korzystanie z różnych form wypoczynku w lesie, obserwowanie zwierząt leśnych itp.). Konstruktywny staje się również udział opinii publicznej oraz organizacji społecznych w podejmowaniu trudnych, czasami kontrowersyjnych decyzji dotyczących poszerzania granic parków narodowych czy budowy dróg i innych inwestycji¹². Las staje się dobrem poszukiwa-

¹¹Za: www.cepf-eu.org, stan na 31 marca 2024 r.

¹² Zob. Jermaczek M. 2006. Społeczne uczestnictwo w ochronie przyrody [W:] Jermaczek A. (red.). Ochrona przyrody po europejsku. Świebodzin, 119 i n.

nym w kulturze i w nauce¹³. Następuje przewartościowywanie pojmowania lasu – z „dostawcy” drewna na „regulatora” klimatu i składu atmosfery, środowiska życia człowieka czy „producenta” biomasy. Jednocześnie społeczeństwo polskie nabiera świadomości wartości lasu¹⁴, choć jeszcze nie tak jak w krajach skandynawskich, gdzie ludność wypracowała zwyczaj symbiotycznego obcowania z lasem jako tzw. *Allemansrätten*¹⁵. Postępujące zmiany postaw społecznych zachęcają do poszukiwania zbiorowych form prowadzenia gospodarki leśnej dla osiągnięcia dobra wspólnego.

Uwarunkowania prawno-aksjologiczne rozwoju lasów niestanowiących własności Skarbu Państwa

Krajowe regulacje ustawowe dotyczące leśnictwa nie są wolne od niedopatrzeń, a nawet sprzeczności, co w konsekwencji uniemożliwia osiąganie wartości tworzenia przestrzennych warunków rozwoju. Ponadto władze publiczne nie wywiązują się z istniejących obowiązków konstytucyjnych w zakresie wspierania działań obywateli (zwłaszcza właścicieli lasów prywatnych) na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska. Istniejący stan prawny uniemożliwia użytkownikom lasów pełne korzystanie z zasobów środowiska. Jednakże dla realizacji wspólnego dobra w przepisach prawnych powinny być uwzględnione wartości odporne na wszelkie zmiany niekorzystne dla leśnictwa¹⁶.

W obecnie obowiązujących przepisach prawnych brakuje uregulowań dotyczących organizatorskiej działalności państwa przy tworzeniu zrzeszeń leśnych oraz rozwiązań systemowych zapewniających racjonalne wsparcie gospodarki leśnej w indywidualnych gospodarstwach leśnych, zwłaszcza w kontekście realizacji funkcji ekologicznych i społecznych. Przy kształtowaniu zrzeszeń leśnych warunkiem koniecznym jest organizatorski wkład organów administracji samorządowej, zwłaszcza powiatowej¹⁷.

¹³ Wyrazem wzrastającego znaczenia lasu w kulturze i w nauce jest coroczne organizowanie od 1999 r. przez Instytut Etnologii i Antropologii Kulturowej UAM w Poznaniu konferencji dotyczących problematyki lasów w kulturze, których pokłosiem są wydawane publikacje książkowe. Szerzej: Wiśniewski J., Kielczewski B. 2004. Kulturotwórcza rola lasu, Poznań, ss. 295.

¹⁴ Wartość lasu ujawnia się nie tylko w naszym obcowaniu z lasem; wartość lasu jest niezależna od partycypującego podmiotu. Człowiek jest świadomy wartości lasu niezależnie od tego, czy się z nim styka, czy nie. Za: Rykowski K. 2007. Koniec leśnictwa? [W:] Sierota Z. (red.) 2007. Quo vadis forestry?, Sękocin Stary, ss. 172.

¹⁵ *Allemansrätten* – niepisane „prawo każdego człowieka” obowiązujące w Skandynawii, wskazujące, że każdy człowiek ma prawo do bezpłatnego kontaktu z naturą i jednocześnie ma służyć tej naturze. Wynika ono z przekonania, że człowiek jest integralną częścią przyrody, zaś cywilizacja ma z nią współistnieć, a nie rywalizować. Za: www.naturvardsverket.se/allemansratten, stan na 15 marca 2024 r.

¹⁶ Por. Z. Cieślak. 2000. Podstawy aksjologiczne administracji publicznej w Polsce – próba oceny. *SI XXXVIII*: 62–63.

¹⁷ Dla porównania tak stanowi § 46 ust. 1 czeskiej Ustawy z 3 listopada 1995 r. o lasach oraz o zmianie i uzupełnieniu niektórych ustaw (S.Z. 2005 289/1995, zm. 367/2015 Sb.), kreujący obowiązek państwa w zakresie przekazywania dotacji wspierających zrzeszanie się właścicieli lasów oraz gospodarki leśnej prowadzonej przez zrzeszenia drobnych właścicieli lasów. Podobnie stanowi § 51 słowackiej Ustawy z 23 czerwca 2005 r. o lasach (Zákon č. 326/2005 Z. z. – úplné znenie) regulujący obowiązkową pomoc państwa dla zrzeszania się właścicieli lasów prywatnych, przede wszystkim właścicieli lasów o małej powierzchni, a także inne instrumenty ekonomiczno-finansowe.

Współczesny porządek prawny charakteryzuje się ubóstwem form organizacyjnych zrzeszeń leśnych. Należy zatem rozważyć sugestie P. Wilczyńskiego, że „stowarzyszenia i fundacje w Polsce nie powinny wyczerpywać katalogu podmiotów niepublicznych realizujących zadania w sferze publicznej”¹⁸ oraz konstatację L. Jastrzębskiego, że „lasy niestanowiące własności Państwa wymagają zasadniczej zmiany swej struktury w kierunku zespolenia w większe organizmy leśne”¹⁹. Ukierunkowuje to na poszukiwanie nowych form prawnych realizujących zadania publiczne w leśnictwie. Należy rozważyć uaktywnienie w tym zakresie spółdzielni leśnych, a także powołanie nowych form organizacyjnych, takich jak przedsiębiorstwa społeczne²⁰ i leśne spółki administracyjne.

Ponadto dotychczas w Polsce nie uregulowano w ogóle, bądź zrobiono to jedynie częściowo, sfery przedmiotowej – w której funkcjonują bądź mogłyby funkcjonować zrzeszenia leśne. Wciąż nie unormowano pojęcia „leśnego gospodarstwa rodzinnego”, a indywidualne gospodarstwa leśne nadal są traktowane jako akcesoryjna część gospodarstwa rolnego. Uregulowania wymagają zagadnienia „funkcji lasu” i „plantacji leśnych”, a przededefiniowania zagadnienia „gospodarki leśnej” i samego „lasu”. Znacznego usprawnienia wymagają również proces planowania w leśnictwie prywatnym oraz aspekty sprawowania nadzoru nad gospodarką leśną prowadzoną w lasach prywatnych i zrzeszeń funkcjonujących w tych lasach.

Jednocześnie, obecnie wykształciła się odrębna forma gospodarstwa – indywidualne gospodarstwo leśne, które nie stanowi już integralnej części gospodarstwa rolnego. Jednakże gospodarstwo powyższe nie znajduje, niestety, odrębnej ochrony ani w przepisach Kodeksu cywilnego²¹, ani w innych przepisach prawnych. Nie znajduje też oparcia konstytucyjnego integracja leśnictwa prywatnego w takiej skali, jaką osiąga integracja w sferze rolnej. Od lat siedemdziesiątych XX wieku w środkach masowego przekazu przybliżane są efekty prowadzonych działań integracyjnych osiąganych w państwach skandynawskich czy w Niemczech²². Nie można tego pomijać przy spoglądaniu na rozwój indywidualnych gospodarstw leśnych w Polsce, mających wartość ad usum nie tylko dla rolnictwa, ale przede wszystkim dla leśnictwa.

Zrzeszenia leśne - głos do dyskusji

Istniejąca obecnie w polskim porządku prawnym forma organizacyjna zrzeszeń leśnych nie jest w pełni skuteczna do prowadzenia trwałej gospodarki leśnej.

¹⁸ Wilczyński P. 2002. Podmioty niepubliczne w sferze administracji publicznej. Państwo i Prawo, 2: 49 i n.

¹⁹ Jastrzębski L. 1997. Wpływ ustawodawstwa na intensyfikację gospodarki leśnej. Sylwan, 3: 14.

²⁰ Zob. Hausner J., Laurisz N. 2008. Czynniki krytyczne tworzenia przedsiębiorstw społecznych. Przedsiębiorstwo społeczne. Conceptualizacja. [W:] Hausner J. (red.), Przedsiębiorstwa społeczne „w Polsce. Teoria i praktyka, Kraków: 9 i n.

Ustawa z 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz.U. z 2023 r. poz. 1610, z późn. zm.).

²¹ Zob. Zdziennicki B. 1977. Formy prawne integracji pionowej w rolnictwie polskim. Państwo i Prawo, 11: 75 i 78–79.

²² Zob. Zdziennicki B. 1977. Formy prawne integracji pionowej w rolnictwie polskim. Państwo i Prawo, 11: 75 i 78–79.

Na przykładzie działalności stowarzyszeń leśnych stan ten można określić jako kolizję wartości, przyjmowanych przez członków stowarzyszeń leśnych jako adresatów norm prawnych i wartości normodawcy, stanowiącego przepisy ustawy o stowarzyszeniach, będących podstawą prawną dla funkcjonowania stowarzyszeń leśnych. Zagadnienie to jest głęboko osadzone w sferze faktycznej i ma ogromny wpływ na rzeczywistą funkcję regulacyjną prawa.

Możliwość uzyskania członkostwa w stowarzyszeniu leśnym – przy spełnieniu jedynie drobnych wymogów warunkujących pełne korzystanie z wolności zrzeszania się – nie służy prowadzeniu trwałej gospodarki leśnej. Członkiem stowarzyszenia leśnego, w świetle przepisów powszechnie obowiązujących i statutów wewnętrznych, może zostać każda osoba niebędąca właścicielem lasu bądź właścicielem różnych rozproszonych fragmentów lasów, którzy technicznie nie są w stanie prowadzić trwałej gospodarki leśnej. W tym zakresie nastąpił regres funkcjonalności działania zrzeszeń leśnych w stosunku do rozwiązań przepisów ustawy z 14 czerwca 1960 r. o zagospodarowaniu lasów i nieużytków niestanowiących własności państwa oraz niektórych lasów i nieużytków państwowych (Dz.U. Nr 29 poz. 166, z późn. zm.), przewidujących nabywanie członkostwa w zrzeszeniu leśnym przez każdego indywidualnego posiadacza lasu, gruntu leśnego lub nieużytku przeznaczanego do zalesienia. Udział w zrzeszeniu leśnym nie opiera się tylko na wolności zrzeszania się, ale przede wszystkim na możliwości prowadzenia gospodarki leśnej z zachowaniem wszystkich funkcji lasu (produkcyjnych, społecznych i ekologicznych).

Ponadto, dotychczasowe użytkowanie lasu jedynie „na papierze” przez udziałowców wspólnot gruntowych, którzy często nie są zainteresowani prowadzeniem gospodarki leśnej, nie służy rozwojowi wspólnot gruntowych ani prowadzeniu trwałej gospodarki leśnej.

Jednocześnie faktyczny zanik spółdzielni leśnych uniemożliwia uzyskanie jakichkolwiek danych związanych z członkostwem w spółdzielniach użytkujących las, choć można się jedynie domyślać, że jest to użytkowanie bierno. Utwierdzają w tym dane ze starostw, wskazujące, że lasy spółdzielni są nieurządzone planistycznie, co uniemożliwia prowadzenie tam trwałej gospodarki leśnej.

W uprawnieniach poszczególnych zrzeszeń leśnych widoczna jest silna pozycja organu stanowiącego (w przypadku spółdzielni dodatkowo kontrolno-nadzorczo) oraz stosunkowo słaba pozycja organu wykonawczego. Jednocześnie skala uprawnień kontrolno-nadzorczych zrzeszeń jest wprost proporcjonalna do nastawienia na osiąganie zysku. Jeżeli zrzeszenie jest nastawione przede wszystkim na osiąganie zysku (spółdzielnia), silniejsze są tam instrumenty kontrolne. Dużym mankamentem spółek leśnych są mocno zarysowane uprawnienia nadzorcze wójta, w wielu istotnych sprawach dotyczących zarządu i zagospodarowania wspólnoty, co skutkuje brakiem możliwości samodzielnego działania spółki w realizacji gospodarki leśnej. Jednocześnie, silne podporządkowanie nadzorcze spółki względem wójta nie przekłada się na pomoc finansową gminy względem spółki. W istniejącym stanie nie została więc zachowana zasada tzw. sprawiedliwości dystrybtywnej (rozdzielczej), której miarą stosowania jest nakaz równego traktowania – w zakresie praw i obowiązków – osób należących do tej samej klasy

aksjologiczno-normatywnej (podobne cieszy się podobnym)²³.

W stowarzyszeniach leśnych wewnętrzna struktura nie jest najlepiej przygotowana do prowadzenia gospodarki leśnej. Największym problemem stowarzyszeń leśnych jest brak skutecznego oprzyrządowania prawnego do prowadzenia gospodarki leśnej oraz znikome zainteresowanie samych członków stowarzyszenia do pozostawania w jego strukturach ze względu na brak spełnienia początkowych oczekiwań pomocy finansowej państwa dla tych instytucji. Ten ostatni problem dotyczy może nawet w większym stopniu członków spółek leśnych, którzy nie mogą dobrowolnie wystąpić ze spółki, mimo że nie otrzymuje ona pomocy finansowej od państwa bądź otrzymuje ją w stopniu niezadowalającym. Planując zmiany istniejących przepisów prawnych, należy ustalić, czy zapewniać dużą dowolność kształtowania wewnętrznych stosunków organizacyjnych zrzeszeń leśnych dla potrzeb rozmaitych wariantów współdziałania gospodarczo-ochronnego, czy ograniczyć ramy działania poprzez określenie praw i obowiązków w formie tzw. statutu wzorcowego. Kwestia ta jest bardzo dyskusyjna. Można przywołać tu opinię S. Prutisa, sformułowaną wprawdzie w odniesieniu do organizacji działających w rolnictwie, ale ilustrującą również schematy organizacyjne podmiotów prywatnych. Autor ten podkreślił, że z ekonomicznego punktu widzenia wskazane jest „pozostawienie organizacjom swobody w wewnętrznym formowaniu struktur organizacyjnych w wielu różnorodnych aspektach powiązań produkcyjnych w gospodarce chłopskiej”. Wydaje się, że jest to słuszna sugestia, choć należy również pamiętać, iż w przypadku gospodarki leśnej liczą się nie tylko realia ekonomiczne, ale w jeszcze większym stopniu kwestie ochrony przyrody. Szytywne narzucenie statutu wzorcowego nie przyniesie oczekiwanych efektów, co potwierdziły przeprowadzone badania empiryczne dotyczące funkcjonowania wspólnot gruntowych. Natomiast samodzielne kształtowanie zadań i obowiązków daje poczucie autonomicznego zarządzania własnymi gruntami leśnymi.

Polska podstawa konstytucyjna odnosząca się do wolności tworzenia i działania zrzeszeń leśnych (art. 12 Konstytucji RP) dotyczy wszelkich dobrowolnych organizacji społeczno-zawodowych rolników, stowarzyszeń, ruchów obywatelskich i innych dobrowolnych zrzeszeń oraz fundacji. Głównym adresatem wskazanej normy konstytucyjnej są organy władzy publicznej, które powinny zapewnić warunki dla tworzenia i działania dobrowolnych zrzeszeń leśnych. Sami zainteresowani, korzystając z tej wolności, powinni mieć możliwość dokonania wyboru najbardziej odpowiadającej im formy zrzeszenia, przy czym nie muszą dokładnie korzystać z nazw i form określonych w przepisach ustawowych. Jednakże ustawodawca nie zapewnił w sposób należyty realizacji wskazanej normy konstytucyjnej w przepisach ustawowych. Użytkownicy lasów nie mogą współcześnie utworzyć zrzeszenia leśnego, które w sposób efektywny prowadziłoby trwałą gospodarkę leśną, z możliwością uzyskiwania zysku. Istniejące konstrukcje są bądź zbyt elitarne i przestarzałe (spółki leśne), bądź zbyt ogólne i nie odnoszą się bezpośrednio do gospodarki leśnej (stowarzyszenia i spółdzielnie). Stowarzyszenia są tworzone

²³ Geszprych M. 2016. Zrzeszenia leśne jako podmioty administrujące lasami - analiza aksjologiczno-prawna, Warszawa, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, 1–338.

w celu rozwijania zainteresowań i wymiany doświadczeń w tym zakresie między członkami, a nie realizacji działań społeczno-gospodarczych. Właściwszą formą organizacyjną dla prowadzenia trwałej gospodarki leśnej jest forma nie stowarzyszenia, ale raczej spółki administracyjnej. Warto również powrócić do zespołów fachowych, służących prowadzeniu zbiorowej działalności leśnej. Istnienie kilku rodzajów zrzeszeń działających na bazie indywidualnych gospodarstw leśnych pozwoli na dobrą konkurencję, której wyznacznikiem będzie aktywność oraz skuteczność działania i osiągania założonych celów poszczególnych zrzeszeń. Tworzone w przyszłości zrzeszenia powinny więc mieć dużą swobodę wyboru formy organizacyjnej w celu uzyskiwania najlepszych efektów prowadzenia gospodarki leśnej. W tym świetle stanowisko zajął NSA, argumentując, że „zrzeszanie się nie może być utożsamiane z tworzeniem organizacji opartych na formalnym członkostwie osób tworzących organizacje. Wolność tworzenia organizacji to także wolność wyboru prawnej formy realizacji tej wolności”²⁴.

Mając na uwadze przedstawiony stan faktyczno-prawny, należy:

- 1) dążyć do tego, aby zrzeszenia leśne ze względu na realizowane funkcje uzyskały dodatkową ochronę konstytucyjną, przekraczającą swobodę wolności zrzeszania się. Zrzeszenia leśne poprzez realizację celów organów władzy publicznej wychodzą bowiem poza ramy prawne ustaw kompetencyjnych, tj. ustawy o stowarzyszeniach oraz ustawy z 29 czerwca 1963 r. o zagospodarowaniu wspólnot gruntowych (Dz. U. z 2022 r. poz. 140), dalej jako: u.z.w.g.,
- 2) zwiększyć obowiązki rzeczowe zrzeszeń leśnych przy założeniu *quid pro quo* („coś za coś”) proporcjonalnego zwiększenia ich uprawnień, zwłaszcza do finansowej pomocy ze strony władzy publicznej. Wszystkie zrzeszenia leśne powinny realizować zadania zlecone z zakresu leśnictwa, które obecnie mieszczą się w kompetencjach organów administracji publicznej. Obowiązek ten można również rozpatrywać w kategorii uprawnienia z punktu widzenia realizacji przez zrzeszenia leśne zasady subsydiarności,
- 3) zapewnić możliwość realizacji przez zrzeszenia leśne nie tylko dóbr prywatnych (zaspokajanie potrzeb na drewno, prace hodowlane itd.), ale również dóbr publicznych (realizacja zadań ochronnych). Realizacja dóbr publicznych przez lasy członków zrzeszeń leśnych powinna być wsparta pomocą finansową państwa na realizację pozaprodukcyjnych funkcji lasu. W przeciwieństwie do świadczenia pomocy na realizację powyższych funkcji lasu przez wiele krajów europejskich, przede wszystkim Niemcy i Finlandię, polskie władze publiczne wykazują w tym zakresie dużą opieszałość i pasywność. Polski system prawny nie odnosi się również do działań subsydiujących prowadzenie trwałej gospodarki leśnej, tak jak czynią to uregulowania słowackie,
- 4) wprowadzić skuteczne mechanizmy wspierania działań, które są społecznie użyteczne. Niewłaściwe wydaje się opodatkowywanie nieodpłatnych działań organizacji pozarządowych podejmowanych w formie darowizny,
- 5) zapewnić możliwości finansowania oparte na różnych przepisach prawnych. Zrzeszenia leśne mogłyby korzystać z pomocy finansowej na takich zasadach jak

²⁴ Uchwała NSA z 12 grudnia 2005 r., sygn. akt: II OPS 5/05.

spółki wodne, pod warunkiem nieprowadzenia przez nie działalności for profit. Natomiast z budżetu jednostki samorządu terytorialnego zrzeszenia leśne – jako podmioty niezaliczane do sektora finansów publicznych i niedziałające w celu osiągnięcia zysku – mogą korzystać z dotacji na cele publiczne związane z realizacją zadań, a także na dofinansowanie inwestycji związanych z realizacją tych działań. Zlecanie zadań i udzielanie dotacji winno być dokonywane zgodnie z przepisami ustawy z 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 571, z późn. zm.), a jeżeli dotyczy ono innych zadań niż określone w tej ustawie – na podstawie umów jednostek samorządu terytorialnego ze zrzeszeniami, według zasad określonych w przepisach ustawy o finansach publicznych. Współcześnie istniejące nowe instrumenty prawne dotyczące finansowania PROW, znaczny wzrost powierzchni lasów prywatnych poprzez zalesienia gruntów rolnych, a z drugiej strony stare, nienadążające za zachodzącymi zmianami przepisy prawne powinny mobilizować ustawodawcę do rozszerzenia udziału zrzeszeń leśnych w prowadzeniu gospodarki leśnej w Polsce, a także do usprawnienia konstrukcji prawnej zrzeszeń. Długo oczekiwana zmiana przepisów u.z.w.g., wprowadzona w życie 1 stycznia 2016 r., choć w wielu kwestiach rozwiązuje szereg problemów wspólnot gruntowych, nie wpływa na wzmocnienie pozycji spółki leśnej jako zrzeszenia leśnego,

6) stworzyć warunki prawne do wzajemnej wymiany różnych gruntów leśnych ze względu na duże rozdrobienie gruntów użytkowanych przez członków zrzeszeń leśnych. Przeprowadzenie powyższego działania nie będzie możliwe bez aktywnego zaangażowania samorządu terytorialnego,

7) zachęcać zrzeszenia leśne do przystąpienia do struktur PZZL, którego konstrukcja prawna umożliwia nabywanie członkostwa przez różne organizacje legitymujące się osobowością prawną i działające w sferze leśnictwa prywatnego. Pożądane jest, aby do jego struktur przystąpiły wszystkie funkcjonujące w Polsce stowarzyszenia właścicieli lasów prywatnych, spółki do zagospodarowania lasów wspólnot gruntowych oraz spółdzielnie rolno-produkcyjne użytkujące grunty leśne. Istnienie w ramach PZZL różnych organizacji zajmujących się sprawami indywidualnych gospodarstw leśnych pozwoli na wzmocnienie skuteczności działania poszczególnych zrzeszeń w stosunku do działań podejmowanych przez pojedyncze organizacje. Jednakże dla efektywnej działalności PZZL konieczne będzie przeprowadzenie zmian dotyczących uregulowania w prawie powszechnie obowiązującym mechanizmów finansowania Związku oraz umocowania ministra właściwego ds. leśnictwa do prowadzenia działań nadzorczych nad utworzonym Związkiem. W wielu krajach europejskich, w tym w Estonii i Czechach, minister właściwy ds. leśnictwa sprawuje nadzór nad krajowym związkiem zrzeszeń leśnych. Należy zauważyć, że zgodnie z polskimi rozwiązaniami prawnymi, minister środowiska (jako minister właściwy ds. leśnictwa), realizując Politykę Leśną Państwa, ustaloną i przyjętą przez Radę Ministrów, zobowiązany jest do współdziałania z samorządem terytorialnym, organizacjami społecznymi i przedstawicielstwami środowisk zawodowych i twórczych.

Problemy towarzyszące prowadzeniu gospodarki leśnej w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa

Do kluczowych problemów towarzyszących prowadzeniu gospodarki leśnej w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa należy zaliczyć problemy prawne z zakresu rozwiązań materialnych, proceduralnych i ustrojowych wpływających na prowadzenie gospodarki leśnej. Odejście od istniejącej niegdyś organizacji struktur nadzorczych nie oznacza poprawy sytuacji zrzeszeń leśnych, a wręcz przeciwnie – w obecnym stanie prawnym nastąpił znaczny regres uprawnień i obowiązków nadzorczych względem działalności zrzeszeń leśnych. Analizując przepisy prawne dotyczące nadzoru nad gospodarką leśną w lasach prywatnych, w tym na obszarze użytkowanym przez zrzeszenia leśne, można dojść do przewrotnego wniosku, że ustawodawca zbyt dogłębnie, w stosunku do istniejącej potrzeby, zaczął realizować zasadę subsydiarności. G. Buczyński jeszcze w 2004 r. postulował wzmocnienie pozycji wojewody w zakresie nadzoru nad gospodarką leśną w lasach prywatnych (aspekt ochronny i gospodarczy) oraz zwiększenie prawotwórczej roli wojewody²⁵. Jednakże, stało się dokładnie odwrotnie, gdyż w obecnym stanie prawnym wojewoda nie posiada już żadnych uprawnień nadzorczych względem gospodarki leśnej prowadzonej w indywidualnych gospodarstwach leśnych, a wszystkie uprawnienia w tym zakresie zostały skierowane nie „do góry”, tylko „do dołu”, czyli do starostw. Istniejący stan nie służy użytkownikom rozdrobionych indywidualnych gospodarstw leśnych, których sposób prowadzenia gospodarki leśnej jest nadzorowany przez kilkuset starostów bądź wójtów (w przypadku działań spółek leśnych), co generuje powstawanie błędów w stosowaniu prawa. Porównawczo, trudniej odnaleźć błędy w sprawowaniu nadzoru nad lasami Skarbu Państwa, gdzie odpowiedzialna za realizację nadzoru jest tylko jedna osoba, tj. minister właściwy do spraw leśnictwa. Jak dowodzą wyniki badań własnych oraz kontroli prowadzonych przez NIK, istniejący system nadzoru nad gospodarką leśną w lasach zrzeszeń leśnych jest nieefektywny, rozproszony, a nawet bezskuteczny, co powoduje konieczność jego zmiany, zwłaszcza w aspekcie podmiotowym.

Kolejny aspekt dotyczy aksjologiczno-ustrojowej podstawy działania zrzeszeń leśnych. Istota ustrojowego prawa administracyjnego polega na tworzeniu struktur organizacyjnych administracji i ustalaniu zasad ich funkcjonowania przy kierowaniu się troską o efektywność działania. Na płaszczyźnie ustrojowego prawa administracyjnego polski system prawny jest niewydolny w zakresie powoływania form organizacyjnych zdolnych do prowadzenia trwałej gospodarki leśnej. Jednocześnie ustawodawca nie zapewnił wystarczających warunków do prowadzenia wspólnej trwałej gospodarki leśnej. Przepisy ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach (t.j. Dz.U. z 2024 r., poz. 530), dalej jako: u.o.l. stanowią, że gospodarka leśna w lasach zrzeszeń leśnych jest prowadzona w oparciu o uproszczone plany urządzenia lasu, natomiast tam, gdzie nie sporządza się takiego planu

²⁵ Buczyński G. 2004. Rola państwa i prawa w ochronie lasów. (Niepublikowana rozprawa doktorska). Dokumentacja WPiA UW, Warszawa, ss. 132.

(lasy rozdrobnione o powierzchni do 10 ha) – zgodnie z decyzją starosty wydaną na podstawie inwentaryzacji stanu lasu (art. 19 ust. 2-3 u.o.l.). Powszechny brak lub nieaktualność dokumentacji urzędzeniowej stanowi istotne utrudnienie dla prowadzenia prawidłowego i skutecznego nadzoru nad gospodarką leśną w lasach zrzeszeń leśnych. Dotyczy to szczególnie egzekwowania wykonania obowiązków i zadań przez użytkowników lasów. Brak pełnej dokumentacji urzędzeniowej oznacza, że wszelkie obowiązki dotyczące prowadzenia gospodarki leśnej powinny być określone w drodze decyzji starosty (art. 9 ust. 2 u.o.l.). Ponadto brak dokumentacji urzędzeniowej w niektórych przypadkach nawet uniemożliwiał właścicielom lasów prywatnych uzyskanie pomocy finansowej. Uproszczone plany i inwentaryzacje stanu lasów dla lasów prywatnych należących do osób fizycznych i wspólnot gruntowych sporządzane są na zlecenie starosty (art. 21 ust. 1 pkt 2 u.o.l.). Z innych przepisów można wyprowadzić twierdzenie, że powyższe zlecenie zadań następuje na koszt starostw, co z kolei wymaga uprzedniego zabezpieczenia środków finansowych na ten cel. Brak środków finansowych w budżetach powiatów na wykonywanie nadzoru uniemożliwia jego skuteczne prowadzenie.

Niewłaściwe jest rozróżnianie formy uproszczonej i zwykłej planu urządzenia lasu, zważywszy, że gospodarka powinna być prowadzona w sposób trwały w lasach wszystkich form własności (art. 2 i 7 u.o.l.). Uwzględniając powyższe, rację miał G. Buczyński, konstatując, że „różnice w treści planów urzędzeniowych w lasach powinny wynikać z przyjętych w przepisach prawa zasad oddziaływania na lasy publiczne i prywatne oraz z uwarunkowań przyrodniczych odnoszących się do konkretnych drzewostanów i nie powinny sugerować uproszczenia w korzystaniu z instrumentów planistycznych w tym zakresie”. Dodatkowo, nieracjonalne jest opracowywanie dla jednego określonego obszaru funkcjonalnego zasobów leśnych w kraju wielu planów i programów z zakresu gospodarki leśnej i ochrony przyrody. Według przepisów u.o.l. oraz u.o.p., są to plany ochrony rezerwatów, parków narodowych, parków krajobrazowych i obszarów Natura 2000, plany zadań ochronnych i plany ochrony dla obszarów Natura 2000, plany urządzenia lasu (wraz z programem ochrony przyrody dla nadleśnictw) oraz uproszczone plany urządzenia lasu dla wsi bądź obszarów ewidencyjnych. Niezależnie od nich, opracowywane są również doraźne plany zagospodarowania przestrzennego oraz różne programy środowiskowe, skupiające się przede wszystkim na lasach i ochronie przyrody na ich obszarze. Przy sporządzaniu oraz realizacji licznych projektów nie da się uniknąć sprzeczności i niespójności, niekorzystnych zarówno przy wdrażaniu idei trwałej gospodarki leśnej i ochrony przyrody w lasach, jak i przy sporach kompetencyjnych dotyczących zarządzania zasobami leśnymi. Nie jest to problem nowy, gdyż już L. Jastrzębski dostrzegał wiele lat temu brak „większej synchronizacji planów urządzenia gospodarstwa leśnego z planami zagospodarowania przestrzennego, zwłaszcza w zakresie wykorzystania pozaprodukcyjnych funkcji lasu”.

Do utrzymujących się nierozwiązanych problemów należą nieskuteczne mechanizmy prawne dotyczące prowadzenia ewidencji gruntów. Skala zjawiska, ustalona na podstawie badań IBL (Gołos 2008, 2011) wskazywała, że powierzchnia „lasów poza ewidencją” w 2006 r. może wynosić nawet 300-400 tys. ha. Wy-

niki Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL) zweryfikowały tę wielkość – może to być powierzchnia nawet 750 tys. ha, z których ponad 80% znajduje się na gruntach we władaniu osób fizycznych (własność prywatna). Uwzględniając powyższe, powierzchnia prywatnych gruntów leśnych i gruntów z roślinnością leśną to około 2,4 mln ha.

W szczególności do istniejących problemów w tym zakresie należy zaliczyć:

- rozdrobnienie struktury powierzchniowej tych lasów, utrudniające m.in. prowadzenie w tych lasach trwale zrównoważonej gospodarki leśnej,
- niski poziom integracji środowiska właścicieli lasów prywatnych,
- brak wielu regulacji prawnych odnoszących się do lasów niepublicznych w ustawie o lasach, w tym brak definicji prywatnego gospodarstwa leśnego, oraz brak regulacji umożliwiającej korzystanie z „funduszu leśnego” w części dot. zasobów finansowych, pochodzących z opłat za wyłączenie gruntów z produkcji leśnej,
- brak instytucjonalnego wsparcia zrzeszeń leśnych,
- brak reprezentacji właścicieli lasów prywatnych w strukturach europejskich (CEPF),
- brak wizji rozwoju oraz zasad funkcjonowania leśnictwa prywatnego w Polsce – Status quo w zakresie zmian legislacyjnych.

Wyzwania towarzyszące prowadzeniu gospodarki leśnej w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa

W kontekście wyzwań towarzyszących prowadzeniu gospodarki leśnej w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa należy wskazać między innymi na:

1. Identyfikację pojęcia „lasu”, wobec niejednorodności definicyjnej „lasu” a cennotowej w orzecznictwie sądowym, sprawozdaniach unijnych organów decyzyjnych, a także w przekazach doktryny. W oparciu o uwarunkowania krajowego porządku prawnego, a także wskazania komparatystyczne europejskich regulacji prawnych wielu państw europejskich można wyprowadzić swoiste dyrektywy identyfikujące las jako: każdą nieruchomość pokrytą zwartą roślinnością leśną lub przejściowo jej pozbawioną, uregulowaną planistycznie jako grunt służący realizacji funkcji środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Za las powinny być uznawane również grunty przylegające do nieruchomości pokrytych zwartą roślinnością leśną lub przejściowo jej pozbawioną, jeżeli spełniają dodatkowe kryteria dotyczące wysokości drzewostanu i procentowego pokrycia drzewostanem danej nieruchomości. Aby nieruchomość mogła być zaklasyfikowana jako las, powinna mieć powierzchnię co najmniej 0,5 ha. Za nieruchomość leśną należałoby również uznać plantacje choinek i innych drzew szybko rosnących – pod warunkiem wykorzystywania ich dla potrzeb gospodarki leśnej. Taka definicja nie tylko spełniałaby funkcje swoistej dyrektywy prakseologicznej dla organów stosujących prawo (zwłaszcza starostw i sądów administracyjnych), ale również zapewniałaby użytkownikom lasów większą przewidywalność sto-

sowania prawa przez organy władzy publicznej. Jednocześnie prowadziłyby do zgodności z regulacjami UE w tym zakresie, gdyż obecnie istnieją dualistyczne rozwiązania w systemie prawa krajowego i unijnego²⁶.

2. Należy zdefiniować „indywidualne gospodarstwo leśne” jako grunty leśne (zalesione bądź przejściowo pozbawione drzewostanu) wraz z infrastrukturą leśną, użytkowane przez osoby fizyczne bądź inne podmioty prawa prywatnego, zgodnie z zasadami trwałej gospodarki leśnej.
3. Wśród zasad zawartych w ustawie o lasach ustawodawca nie wyartykułował dwóch ważnych aspektów dotyczących problematyki integracji działań oraz partycypacji publicznej w rozwiązywaniu problemów prowadzenia gospodarki leśnej. Zasada partycypacji publicznej w rozwiązywaniu problemów leśnych nie została bliżej określona i – w przeciwieństwie do rozwiązań w innych krajach²⁷ – występuje w niewielu przepisach ustawowych²⁸. Natomiast zasada integracji prowadzenia gospodarki leśnej występuje w prawodawstwie polskim w stopniu niezadowalającym dla efektywności prowadzenia gospodarki leśnej. W przypadku teźże zasady wyróżnić należy zasadę integracji wewnętrznej i zewnętrznej. Zasada integracji wewnętrznej oznacza, że gospodarka leśna powinna być prowadzona w jednakowy sposób dla lasów prywatnych i państwowych. W tej sferze działalności wyszczególnić należy również podejmowanie wspólnych inicjatyw działalności przez jednostki prowadzące gospodarkę leśną. Integrację zewnętrzną należałoby rozumieć jako płaszczyznę wzajemnego powiązania pomiędzy gospodarką leśną w lasach prywatnych a działalnością w innych sektorach usług, dotyczących zwłaszcza turystyki i edukacji. *De lege ferenda* warte rozważenia jest wprowadzenie do polskiego systemu prawnego sprawdzających się litewskich rozwiązań prawnych dotyczących „leśnych parków rekreacyjnych”²⁹ bądź podobnych niemieckich rozwiązań prawnych w zakresie „lasów rekreacyjnych”³⁰. Do rozważenia jest również wprowadzenie do

²⁶ Geszprych M. 2016. Zrzeszenia leśne jako podmioty administrujące lasami - analiza aksjologiczno-prawna, Warszawa, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, 1–338.

²⁷ Wzorcowym rozwiązaniem jest działalność kanadyjskich organów administracji publicznej. W Kanadzie pod koniec lat 80. XX wieku, z inicjatywy Ministerstwa Środowiska Kanady, przeprowadzono badania terenowe mające na celu poznanie rzeczywistych potrzeb i preferencji społecznych dotyczących lasów i leśnictwa. Następnie uspołeczniono decyzje w zakresie wyboru strategicznych kierunków rozwoju lasów, gospodarki leśnej i ochrony przyrody. Kolejnym krokiem było podpisanie międzypaństwowego porozumienia (z przedstawicielami różnych środowisk) w sprawie trwałego rozwoju lasów. Finalnym etapem było wdrożenie instrumentów prawnych istotnych prakseologicznie dla uzyskania trwałości rozwoju lasów. Za: Rykowski K. 1994. Kryteria i indykatory trwałego i zrównoważonego rozwoju lasów. Zarys problematyki i propozycje dla polskiego leśnictwa. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa, 47–48.

²⁸ Przykładowo, zarządzany przez starostę (bądź nadleśniczego) nakaz wykonania zabiegów zwalczających i ochronnych w zagrożonych lasach prywatnych w razie wystąpienia organizmów szkodliwych w stopniu zagrażającym trwałości lasów (art. 10 u.o.l.).

²⁹ Zgodnie z art. 2 pkt 6 litewskiej ustawy o lasach, na Litwie funkcjonują „rekreacyjne parki leśne” jako tereny leśne o powierzchni nie mniejszej niż 3 ha, wykorzystywane do intensywnego wypoczynku, wyposażone w odpowiedni sprzęt rekreacyjny i infrastrukturę. Zob. Geszprych M. 2005. Dukstas na Litwie. Echa Leśne, 9: 24–25.

³⁰ Zgodnie z § 13 niemieckiej ustawy o lasach, „Las może być uznany za rekreacyjny, gdy wymaga tego dobro społeczne i w tym celu wymagana jest jego ochrona i odpowiednie przystosowanie. Szczegółowe zasady ustalają w aktach prawnych kraje związkowe, które mogą wydać przepisy dotyczące w szczególności: zagospodarowania lasów według ich rodzaju i w odpowiednim zakresie, ograniczenia polowań w celu ochrony osób odpoczywających, zobowiązania posiadaczy lasów do budowania i utrzymywania leśnej infrastruktury rekreacyjnej typu: wiaty, ławki i inne urządzenia, utrzymanie dróg, a także usuwania elementów utrudniających korzystanie ze społecznych funkcji lasu”.

gospodarki leśnej formuły partnerstwa publiczno-społecznego.

4. Należy pamiętać, że gospodarka leśna jest integralnie połączona z ochroną przyrody. Naczelną zasadą prawną łączącą kwestie prawa ochrony przyrody i gospodarki leśnej jest konstytucyjna zasada zrównoważonego rozwoju (art. 5 Konstytucji RP), na której opiera się trwała gospodarka leśna oraz inne przedsięwzięcia w dziedzinie ochrony środowiska. Gospodarka leśna nie może być prowadzona bez uwzględnienia istniejących uwarunkowań i powiązań środowiskowych. Nikt nie jest bowiem właścicielem lasu tylko dla siebie³¹, tym bardziej jeżeli chodzi o grunty leśne, w oparciu o które użytkownik lasu prowadzi swoistą działalność, czyli gospodarkę leśną. Gospodarka powyższa ma charakter aktywny, polegający na podejmowaniu stałych i trwałych działań na gruntach leśnych. Właśnie element trwałości powinien być podstawowym odnośnikiem dla prowadzenia gospodarki leśnej. Drugim istotnym elementem prowadzenia gospodarki leśnej jest racjonalność – w znaczeniu korzystania z dóbr leśnych w sposób rozumny, z uwzględnieniem dobra wspólnego. W ostateczności oznacza to korzystanie ze środowiska w sposób zapewniający zachowanie go także dla przyszłych pokoleń³².
5. Nie jest możliwe zrozumienie wielofunkcyjności lasów bez unormowania w prawie polskim „funkcji lasu”. Trudno przyjmować *implicite* określenie „funkcji lasu” zdefiniowanych w Polityce Leśnej Państwa, gdyż akt ten nie ma znaczenia normatywnego i nie jest możliwe uznanie go za odnośnik do stosowania w znaczeniu prawnym. Wydaje się, że nie jest właściwe przyjęcie normatywnego kryterium „funkcji lasu” ujętych z punktu widzenia pożytków i korzyści, jak to uregulowano w regulacjach prawnych naszych południowych sąsiadów. Funkcje powinny być rozpatrywane z punktu widzenia zdolności i możliwości lasu. *De lege ferenda*, uwzględniając dotychczasowe badania, za „funkcje lasu” uznać należy dostarczanie przez las różnego rodzaju produktów (pożytków) oraz możliwość rozwoju różnego rodzaju usług leśnych o materialnym i niematerialnym charakterze. Za „pozaprodukcyjne funkcje lasu” uznać należy przyczynianie się lasu do ochrony gleb, powietrza, wody, fauny i flory, a także służenie społeczeństwu poprzez korzystny wpływ na zdrowie, kulturę i realizację powszechnego dobra publicznego, z wyjątkiem gospodarczego korzystania z lasu. Natomiast za „produkcyjne funkcje lasu” uznać należy dostarczanie ludziom pożytków gospodarczych (produkcyjnych), a także przynoszenie zysków ze sprzedaży tych pożytków oraz przyczynianie się lasu do tworzenia stanowisk pracy i zasilania podatkiem dochodów organów władzy publicznej.
6. Należy sformułować jednolitą definicję „gospodarki leśnej” dla lasów wszystkich form własności, za którą uznać należy ochronną, racjonalną i trwałą działalność gospodarczą prowadzoną przez użytkowników lasów w zakresie utrzymywania lasów w trwałym wzroście, przy nieznacznym powiększaniu powierzchni leśnej, aż do osiągnięcia zadowalającego poziomu społeczno-ekologicznego, a także zapewniającą wielofunkcyjność lasów w zależności od charakteru lasu.

³¹ Por. Majka J. 1982. *Etyka życia gospodarczego*, Wrocław, ss. 119.

³² Por. Łabno Z. 1994. *Propedeutyka Ochrony Środowiska*, Księgarnia Św. Jacka, Katowice, ss. 49.

Inaczej powinna być bowiem prowadzona gospodarka leśna w lasach ochronnych, a inaczej w lasach miejskich czy na plantacjach leśnych³³. Jednocześnie gospodarka leśna powinna być realizowana poprzez zalesianie, odnawianie i pielęgnację lasów, zapobieganie i zwalczanie zagrożeń dla lasów, a także wzrost zagospodarowania rekreacyjnego lasów i czerpanie pożytków z lasów.

Dodatkowo, do szczególnych wyzwań towarzyszących prowadzeniu gospodarki leśnej w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa należy zaliczyć:

- integrowanie organizacyjno-prawne prywatnych właścicieli lasów z obszaru całej Polski,
- zapewnienie możliwości finansowania zrzeszeń, opartego na różnych przepisach prawnych,
- umocowanie ministra właściwego ds. leśnictwa do prowadzenia działań nadzorczych nad utworzonym Związkiem (PZZL),
- modyfikację trybu oraz sposobu sprawowania nadzoru nad zagospodarowaniem lasów, wspólnot gruntowych w kierunku poddania go regulacji ustawy o lasach,
- „Zielony Ład” oraz „Fit for 55”, w części regulacji dotyczących: przeniesienia kompetencji na poziom EU, oraz planów wyłączenia 20-30% lasów z produkcji gospodarczej,
- zapewnienie stosownych rekompensat dla właścicieli lasów.

Podsumowanie

Przedstawione uwagi wynikają zarówno z badań empirycznych autorów funkcjonujących zrzeszeń leśnych w Polsce, rozwiązań stosowanych w innych krajach europejskich, jak i z przemyśleń teoretyczno-prawnych autorów. O trafności nowych wzorców normatywno-aksjologicznych muszą jednak zdecydować obecni i przyszli członkowie zrzeszeń leśnych, gdyż to dzięki ich akceptacji chociaż część wskazanych rozwiązań mogłaby przybrać formę normatywną i zostać wprowadzona w życie. Oczywiście, nie uda się tego dokonać bez dobrej woli i większego zaangażowania organów władzy publicznej, zwłaszcza ministra właściwego ds. leśnictwa, Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej oraz Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej do wprowadzenia koniecznych zmian w polskim systemie prawnym.

³³ Geszprych M. 2006. Lasy miejskie w Polsce. *Aura*, 10: 9–10.

Antoni Kostka

Centrum Strategii Środowiskowych
 biuro@centrumstrategii.pl

Unijne strategie, krajowa polityka, leśne swary. Czy leci z nami pilot?

W obliczu globalnych wyzwań ekologicznych, zmian klimatu i rosnącej świadomości społecznej na temat ochrony środowiska, Polska stoi przed koniecznością zrewidowania swojej polityki leśnej. Dziedzictwo przyrodnicze kraju wymaga nowego podejścia, które zabezpieczy jego bioróżnorodność, funkcje ochronne i społeczno-gospodarcze na przyszłość.

Ta konstatacja wydaje się oczywista. Jednak „im głębiej w las, tym więcej drzew”: Implementacja tych zmian w dużej mierze zależy od odpowiedzi na pytania o relacje pomiędzy szeroko rozumianą polityką a wiedzą ekspercką. Zasadniczo, ostatnie wydarzenia skłaniają do przemyśleń na temat relacji między polityką a wiedzą ekspercką. W Polsce, jak i szerzej, polityka ostatnio postrzegana jest jako domena irracjonalności, grania na emocjach, czy wreszcie – brutalnej walki partyjnej. Ale jest to zaprzeczenie idei polityki określonej według najnowocześniejszych definicji jako „uzgadnianie zachowań współzależnych grup społecznych o sprzecznych interesach”. Tak rozumiana polityka, powinna być obroną świadomych decyzji politycznych, które, choć mogą wydawać się uproszczeniem, nie muszą być w sprzeczności z wiedzą ekspercką.

Jak to się ma do naszych dylematów związanych z przyszłością lasów w Polsce? Leśnicy, jako wysoce wyedukowana grupa specjalistów, mają kluczowe znaczenie w realizacji tych celów, ale ostateczne decyzje o przyszłości lasów powinny leżeć w rękach suwerena, czyli społeczeństwa, które wybiera przedstawicieli do realizacji określonej polityki. Ta polityka, choć koniecznie musi być pewnym uproszczeniem, nie jest zwolniona z potrzeby dokładnego określenia celów i metod działania. W tym kontekście należy rozumieć pojawiające się pytania ze strony, którą możemy nazwać ekspercką: dlaczego akurat 20%, dlaczego mamy nie spalać drewna? Jest jasne, że żaden polityk nie podpisze się pod hasłem pokazującym chęć wyłączenia jakiejś ściśle określonej powierzchni (np. 17,56%), nie będzie też wdawał się w dywagacje, co naprawdę może oznaczać termin „wyłączenia z wycinek”: czy rezygnację z rębni, a jeśli tak, to których, czy też rezygnację z wszystkich zabiegów? Polityka, zwłaszcza na poziomie haseł, nie musi, a nawet nie powinna być dokładna. Jasnym jest też, że społeczeństwo, wyrażając poparcie dla ochrony przyrody w lasach, nie zawsze zdaje sobie sprawę z kompleksowości tej kwestii, zwłaszcza jej wpływu na gospodarkę leśną i przemysł drzewny. Tym niemniej, nie można ignorować wyraźnego wyboru społecznego pod pretekstem braku wiedzy eksperckiej.

Organizacje pozarządowe interesujące się zagadnieniami związanymi z lasami

(nazywane czasem błędnie „ekologicznymi”) odegrały dużą rolę w kształtowaniu programu politycznego rządzącej obecnie koalicji. Zręby tego programu powstały na jesieni 2022 roku i koncentrowały się wokół nośnego hasła „wyłączenia z wycinek” pewnej części lasów, ograniczenia eksportu drewna nieprzetworzonego, ograniczenia spalania pierwotnej masy drzewnej oraz „społecznego nadzoru nad lasami”. Te postulaty (z drobnymi różnicami) wyraźnie wybrzmiały w hasłach wyborczych Polska 2050, Koalicji Obywatelskiej oraz Lewicy. W konsekwencji, tak zostały *explicite* zapisane w umowie koalicyjnej.

Środowiska związane z naukami leśnymi oraz same Lasy Państwowe w zasadzie nie odnosiły się do tych postulatów przed wyborami, często traktując je, jako populistyczne hasła, formułowane przez grono osób nieposiadających fachowej wiedzy na temat złożoności tych zagadnień. Można powiedzieć, że na skutek wzrastającej polaryzacji, izolacji poszczególnych „baniek” informacyjnych oraz swego rodzaju strachu przed kontaktami z partiami (wówczas) opozycyjnymi oraz organizacjami pozarządowymi, te środowiska na własne życzenie wyłączyły się z procesu politycznego w okresie formułowania programów wyborczych. Kiedy postulaty ujrzały światło dzienne, strona „ekspercka” zauważała przede wszystkim język operujący takimi terminami jak „wycinki”, „eksport do Chin”, który budził niechęć i podejrzenia, że mamy do czynienia z pustymi hasłami, o których, jak to często bywa, rząd „zapomni”, zresztą słusznie.

Po sformułowaniu nowego gabinetu okazało się jednak, że kierujący nim politycy przynajmniej w części mają zamiar wdrażać w życie zapisy umowy koalicyjnej. Niestety, wtedy dała znać o sobie blokada kanałów przepływu informacji pomiędzy leśnikami, naukowcami z jednej strony, a środowiskiem NGOów i będącym pod ich wpływem kierownictwem Ministerstwa Klimatu i Środowiska. W wyniku tego, jak piszą autorzy opracowania Centrum Strategii Środowiskowych „przygotowanie działań zmierzających do wprowadzenia ograniczeń w pozyskiwaniu drewna, jak i proces ich wprowadzenia charakteryzowały się pośpiechem, brakiem transparentności, klarowności celów oraz wadliwą komunikacją”. W relacji pomiędzy polityką a wiedzą ekspercką wahadło przechyliło się na stronę czystej polityki.

Przyczyna tego, że kierownictwo polityczne zdecydowało się na takie działania wynika przede wszystkim z tego, że Lasy Państwowe przez długi czas działały w izolacji, marginalizując i ignorując głosy pochodzące z ruchów ekologicznych. Taka postawa doprowadziła do zaostrzenia konfliktów, a osoby dążące do zmian były często stygmatyzowane i wykluczane z dyskusji. Nie dziwi zatem, że początek stycznia, kiedy to rząd zdecydował się na implementację nowych postulatów ekologicznych, został przyjęty przez wielu jako wyjątkowa szansa na przeforsowanie długo oczekiwanego przełomu. Wielu przedstawicieli ruchów przyrodniczych i społecznych uznało, że otwiera się okienko zmian, które szybko może się zamknąć, kiedy instytucje takie jak LP okrzepną i pozbędą się balastu politycznego odium związku z partiami poprzedniego rozdania. Jak to określił jeden z działaczy „wtedy LP całe czyste i na białą, już bez związku z prawicą i Kościołem wkroczyć ze swoją siłą, żeby formalnie poprzeć politykę zmian, ale naprawdę po to, żeby wszystko zostało po staremu”. Innymi, słowy po stronie „społecznej”

w dalszym ciągu dominuje brak zaufania wobec leśników, a tajemnicą poliszynela jest również fakt, że taka postawa dominuje wśród nowych kadr Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

Z drugiej strony, wśród wielu prominentnych ekspertów do spraw leśnych dominuje rzeczywistość pogląd, że „wszystko się jakoś ułoży” i należy przeczekać pierwsze zamieszanie, bo prędzej czy później rzeczywistość podyktuje konieczność wysłuchania naukowców i leśników. Oni wyjaśnią szerokiemu ogółowi, że zagadnienie jest skomplikowane i złożone i że należy oddać te sprawy „w ręce ludzi, którzy się na tym znają”. W tych kręgach, mimo powierzchownych deklaracji, dalej nie przyjmuje się do wiadomości, że lasy są zbyt poważną rzeczą, żeby je powierzać tylko leśnikom, parafrazując znane powiedzenie, że „wojna jest zbyt poważną rzeczą, żeby w jej prowadzeniu zdawać się na generałów”.

W takiej sytuacji potrzebna jest pogłębiona refleksja i ułożenie na nowo relacji pomiędzy polityką a wiedzą ekspercką. A w tym zakresie obydwie strony mają wiele do zrobienia.

Przed wszystkim, proces polityczny musi być dobrze zaplanowany, działania nie mogą być reaktywne i podyktowane potrzebami bieżącej walki partyjnej. Wszystkie te poczynania muszą mieć jasno określony cel, perspektywę czasową i zorganizowane wokół tego poparcie polityczne. Zaplanowanie takich procesów leży w gestii rządu. Niestety, lektura „planu pracy MKiŚ” nie napawa pod tym względem optymizmem.

Trzeba najpierw określić cele strategiczne, a dopiero później w ich konsekwencji, planować doraźne działania. Niezbędne jest określenie zależności pomiędzy strategiami unijnymi a działaniami na poziomie krajowym. Potrzebna jest odpowiedź, jak się mają postulaty dotyczące lasów do Strategii Bioróżnorodności, Nature Restoration Law, Strategii Leśnej, LULUCF itp. I nie wystarczą tutaj jedynie ogólnikowe zapewnienia, że te programy jakoś ze sobą współgrają, bo tak wcale do tej pory nie jest. Dla przykładu pojawia się pytanie, czy 10% ochrony „eurościstej” wynikającej ze Strategii Bioróżnorodności ma się jakoś do wyłączenia z gospodarki 20% lasów? Czy implementacja NRL sama z siebie wymusza wyłączenie części lasów z pozyskania drewna? Czy i kiedy powstanie polska Strategia Leśna Państwa i jak się będzie miała do strategii PGL LP? Z dużym prawdopodobieństwem politycy nie znają odpowiedzi na te pytania, a nawet nie wiedzą, że takie dylematy istnieją.

Z drugiej zaś strony, przedstawiciele strony społecznej powinni wyjść z „trybu walki” podyktowanego często własnymi osobistymi doświadczeniami. Niezbędne jest przywrócenie wzajemnego zaufania, co oczywiście jest często powtarzaniem i niemal banalną konstatacją. Jednak w praktyce okazuje się, że to bardzo trudne zadanie, a w nim ważną rolę mogą odgrywać „budowniczości mostów”.

Na koniec warto zasygnalizować dwie kwestie, wokół których ogniskuje się spór o lasy. Po pierwsze, trzeba jasno sformułować: na czym naprawdę polega istota postulowanych zmian w polityce leśnej? Według autora polega ona na przesunięciu akcentu z funkcji produkcyjnej (to jest produkcji drewna) na funkcje społeczne i przyrodnicze, z jednoczesną wzrastającą separacją przestrzenną tych funkcji. Ten drugi aspekt jest nieoczywisty i wplata się w dyskusję pomiędzy „in-

tegracjonistami” a „separatystami”. Zagadnienie jest niezwykle złożone i zależne od uwarunkowań przyrodniczych i społecznych. Żadne rozwiązania zero-jedynkowe nie wchodzą tu oczywiście w grę, nikt rozsądny nie postuluje powstawania „rajskich wysp w morzu plantacji”. Jednak model gospodarki wielofunkcyjnej prowadzonej w każdej, nawet najmniejszej skali przestrzennej musi przejść do historii.

Po drugie, nie mniej ważnym aspektem tych postulowanych zmian jest odpowiedź na często pojawiający się zarzut, że polskie lasy są obiektem nieprzemysłanych eksperymentów, ponieważ w większości stanowią własność państwową i można wymusić daleko idące zmiany w ich funkcjonowaniu poprzez działania *stricte* polityczne, a nie ekonomiczne. Innymi słowy, idąc tokiem tego rozumowania, polskie lasy są „ofiara polityki” i można w nich zrobić „za darmo” to samo, za co w lasach prywatnych trzeba by zapłacić ich właścicielom (jako na przykład dopłaty za zmniejszenie lub zaniechanie pozyskania drewna). Warto jednak zwrócić uwagę, że w gruncie rzeczy, wbrew powyższym opiniom, działanie w warunkach polskich miałyby dokładnie taki sam skutek finansowy. Zmniejszenie zysku PGL LP, będące wynikiem modyfikacji sposobu prowadzenia gospodarki leśnej, obciąża właściciela przedsiębiorstwa, czyli Skarb Państwa. Dokładnie tak samo jak obciążałoby go dopłaty na rzecz prywatnych właścicieli lasów za identyczne ograniczenia. Wynik jest matematycznie taki sam. Jednak decyzje w naszym kraju są łatwiejsze do wprowadzenia. I taką sytuację należy traktować właśnie, jako pozytywny aspekt państwowej własności lasów w Polsce.

Na powyższym przykładzie widać, że dzięki naszej specyfice możemy szybciej i sprawniej robić to, co jest i tak nieuniknione w obliczu wyzwań utraty bioróżnorodności, wyzwań społecznych i klimatycznych. Możemy realizować lepiej politykę. Warto jednak zauważyć, że bez dialogu polityków z ekspertami żadna polityka się nie uda. Polska, dzięki szczególnej strukturze własności lasów, ma szansę stać się liderem w implementacji innowacyjnych rozwiązań ochrony przyrody, ale wymaga to odważnych, lecz przemysłanych decyzji politycznych oraz gotowości do dialogu i współpracy. Tylko w ten sposób możliwe jest osiągnięcie zrównoważonych rozwiązań, które sprostają wyzwaniom ekologicznym XXI wieku, jednocześnie zachowując zdrową podstawę dla przyszłego rozwoju gospodarczego.

BLOK III. Nauki leśne w kształtowaniu dorobku leśnictwa

Jarosław Socha

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
jaroslaw.socha@urk.edu.pl

Osiągnięcia nauk leśnych z zakresu zarządzania zasobami leśnymi i wyzwania na przyszłość

W dobie wyzwań związanych ze zmianami klimatu, zmieniającymi się uwarunkowaniami gospodarczymi i społeczno-ekonomicznymi zarządzanie zasobami leśnymi wymaga wiedzy bazującej na interdyscyplinarnych badaniach, integrujących różne obszary nauki obejmujące aspekty przyrodnicze, techniczne i społeczne.

Jedną z kluczowych informacji dla zrównoważonego zarządzania lasami jest posiadanie wiarygodnych danych o wielkości i stanie zasobów leśnych. Historia wykorzystania danych w zarządzaniu rozpoczyna się w starożytności, gdzie podstawowym celem zbierania danych statystycznych była organizacja i zarządzanie państwem, poczynając od najdawniejszych spisów ludności i zasobów naturalnych w Chinach i w Egipcie, przeprowadzanych już 2000 lat p.n.e., a później kontynuowanych w Cesarstwie Rzymskim i Indiach. Opis statystyczny był skutecznym narzędziem sprawowania władzy w tamtych, i nie tylko tamtych czasach. Dane i informacja są nadal narzędziem sprawowania władzy, ale niestety również manipulacji.

Bardzo duży postęp dokonał się w tym zakresie dzięki wdrażaniu metod teledetekcyjnych w inwentaryzacji i monitoringu lasów. W Polsce do pionierów w tym obszarze zaliczał się prof. Tadeusz Gieruszyński (1948), który opublikował pierwszy podręcznik dotyczący wykorzystania zdjęć lotniczych do pomiaru i określania cech lasu oraz szacowania miąższości drewna. Na przestrzeni lat następował systematyczny rozwój badań w zakresie zastosowań teledetekcji, który jednak przez długi czas był ograniczony dostępem do danych i narzędzi do ich przetwarzania. Dynamiczny rozwój w tym obszarze nastąpił dopiero w ostatnich dziesięcioleciach w związku z coraz bardziej powszechnym dostępem do danych oraz zwiększeniem mocy obliczeniowych komputerów osobistych.

Pod tym względem w dostępności danych oraz technik analizy danych w rozwoju z zakresu badań leśnych, a szczególnie zarządzania zasobami leśnymi, można wyróżnić 3 umowne okresy:

- ▶ Okres I – do lat 80-tych XX wieku bardzo pracochłonne badania prowadzone na ograniczonych przestrzennie i ilościowo materiałach badawczych z wykorzystaniem tradycyjnych metod przetwarzania danych.
- ▶ Okres II – od lat 1980-2005 (2010). Praktyczne wdrożenie w badaniach komputerowych systemów przetwarzania i analizy danych. 1995 - zastosowanie sieci komputerowych i systemów informatycznych. Zwiększenie

szenie wydajności komputerów osobistych.

- Okres od roku 2005 (2010) do chwili obecnej – zwiększenie dostępu do danych przestrzennych, większe wykorzystanie danych teledetekcyjnych, wdrożenie Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL), utworzenie Banku Danych o Lasach.

Dzięki wzrostowi dostępności do danych oraz rozwojowi technik ich przetwarzania, w ostatnim okresie, opracowano między innymi teledetekcyjne metody określania zasobności i innych cech drzewostanów oraz metody pozwalające na wykorzystanie danych teledetekcyjnych do modelowania wzrostu drzewostanów (Socha i in. 2020, 2017; Parkitna i in. 2021; Tymińska-Czabańska i in. 2021). Wykorzystanie zaawansowanych technologii teledetekcyjnych, w tym m.in., satelitarnych i lotniczych, umożliwiła bardziej precyzyjne monitorowanie lasów. Technologie te pozwalają na szybką identyfikację zmian zachodzących w drzewostanach takich jak: osłabienie stanu zdrowotnego, zamierania drzew i wszelkiego rodzaju zaburzeń (Nasiri i in. 2023; Socha i in. 2023b).

Przy podejmowaniu strategicznych decyzji w procesie planowania działań gospodarczych w leśnictwie niezbędna jest informacja o bieżącym przyroście miąższości drzewostanów. Znajomość przyrostu ma kluczowe znaczenie w planowaniu urzędzeniowym dla zapewnienia optymalnego rozwoju zasobów leśnych przy jednoczesnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych siedlisk. Przez dziesięciolecia wykorzystywano w tym celu tablice zasobności, w których siedliska były opisane w postaci klasy bonitacji opracowane przez Baura (Socha i in. 2015). Tablice te rozbudowane przez Schwappacha (Schwappach 1943) były wykorzystywane dotychczas jako podstawowe narzędzie planistyczne w praktyce leśnej w Polsce. Ewidentna systematyczna niezgodność prognozowanego przyrostu drzewostanów z przyrostem jaki dokonywał się w rzeczywistości była stwierdzana między innymi w ramach kolejnych rewizji planów urzędzenia lasu. Skutkowało to problemami z ustalaniem adekwatnej wartości spodziewanego bieżącego przyrostu miąższości w planowaniu urzędzeniowym. Rozwiązaniem tego problemu było opracowanie nowych modeli bonitacyjnych (Socha i in. 2023a) i regionalnych modeli przyrostowych dla głównych gatunków lasotwórczych Polski, które są aktualnie wdrażane w SILP i WebTaksator i zastępują historyczne tablice zasobności i przyrostu. W wyniku przeprowadzonych badań opracowano modele ogólnopolskie, w których przyrost poszczególnych gatunków jest określany na podstawie wieku, wskaźnika bonitacji, zadrzewienia i udziału gatunku w składzie gatunkowym drzewostanu. Modele ogólnopolskie będą mogły być wykorzystywane w analizach rozwoju zasobów drzewnych i planowaniu obejmującym obszar całego kraju. W celu uwzględnienia zmienności przestrzennej relacji przyrostu z cechami drzewostanu opracowano modele regionalne, w których regiony są wyróżnione na podstawie krain przyrodniczo-leśnych. Dzięki implementacji w oprogramowaniu WEBTaksator modele regionalne będą wykorzystywane w planowaniu urzędzeniowym. Modele te będą mogły zostać również wykorzystywane w bieżącej aktualizacji cech drzewostanów w bazie SILP poszczególnych nadleśnictw oraz w zarządzaniu zasobami leśnymi na poziomie rdLP i DGLP.

Rozwój modeli dynamiki lasów umożliwia prognozowanie wzrostu oraz

wpływu różnych czynników na lasy, takich jak zmiany klimatu, czy wprowadzanie nowych gatunków. Te narzędzia pomagają w podejmowaniu strategicznych decyzji dotyczących zarządzania lasami. Jednak wyzwaniem dla zarządzania ekosystemami leśnymi jest integracja wiedzy systemowej z różnych skal czasowych i przestrzennych oraz z różnych dyscyplin. W tym celu potrzebne jest wykorzystanie zestawu modeli o różnym ukierunkowaniu, które można wybrać z pewnego rodzaju zestawu narzędzi zgodnie z konkretnymi potrzebami. Takie podejście jest bardziej obiecujące, niż opracowanie jednego nadrzędnego modelu, obejmującego w równym stopniu kwestie ekologiczne, produkcyjne i krajobrazowe.

Zmieniający się klimat powoduje zmiany ekosystemów leśnych w niespotykanym dotąd tempie. Równocześnie obserwujemy różnicowanie oczekiwań społecznych dotyczących szerszego, zrównoważonego wykorzystania zasobów leśnych, wykraczającego poza produkcję drewna. W rezultacie, nauka i zarządzający lasami muszą dostosować się do tych zmieniających się realiów. W świetle istniejących wyzwań najbardziej właściwe wydaje się holistyczne spojrzenie na zarządzanie lasami, koncentrujące się wokół trzech kluczowych tematów: obserwacja, przewidywanie i adaptacja.

- **Obserwacja:** monitorowanie atrybutów lasu w czasie rzeczywistym; wykrywanie czynników stresogennych; bieżąca aktualizacja inwentaryzacji lasów.
- **Przewidywanie:** wykorzystanie modeli wzrostu zależnych od klimatu; prognozowanie dynamiki lasu w różnych scenariuszach klimatycznych.
- **Adaptacja:** wdrożenie adaptacyjnej hodowli lasu; ocena akceptacji społecznej.

Wyzwania dla nauk leśnych z zakresu zarządzania zasobami leśnymi

- Jednymi z najpoważniejszych wyzwań stojących przed zarządzającymi lasami są obserwowane zmiany warunków wzrostu i związane z nimi zagrożenie stabilności drzewostanów.
- Ogromnym wyzwaniem jest wzrost różnicowania oczekiwań społecznych dotyczących szerszego, zrównoważonego wykorzystania zasobów leśnych, wykraczających poza produkcję drewna.
- Oczekiwania dotyczące wielofunkcyjności lasów często łączą się ze sprzecznościami. Sprawia to, że do zarządzania lasami są potrzebne zaawansowane narzędzia do wspierania decyzji, pozwalające na rozważanie alternatywnych sposobów postępowania jakimi są systemy wspomagające podejmowanie decyzji – decision support systems DSS (ryc. 1).

Literatura

Gieruszyński T. 1948. Zastosowanie fotogrametrii przy urządzaniu gospodarstw leśnych. Wydawnictwo Instytutu Badawczego Leśnictwa. Warszawa. Seria B Wydawnictwa Pomocnicze i Techniczno-Gospodarcze.

Nasiri V., Hawryło P., Janiec P., Socha J. 2023. Comparing Object-Based and Pixel-Based Machine Learning Models for Tree-Cutting Detection with Planet-Scope Satellite Images: Exploring Model Generalization. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 125. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2023.103555>.

Parkitna K., Krok G., Miścicki S., Ukalski K., Lisańczuk M., Mitelsztedt K., Magnussen S., Markiewicz A., Stereńczak K. 2021. Modelling growing stock volume of forest stands with various ALS area-based approaches. *Forestry*, 94: 630–650. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab011>.

Schwappach A. 1943. Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten. Druckerei Merkur, Prag.

Socha J., Hawryło P., Leszczyński K., Tymińska-Czabańska L. 2023a. Height growth and site index models for main forest forming tree species in Poland. *Sylwan*, 167: 617–632.

Socha J., Hawryło P., Pierzchalski M., Stereńczak K., Krok G., Wężyk P., Tymińska-Czabańska L. 2020. An allometric area-based approach—a cost-effective method for stand volume estimation based on ALS and NFI data. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 93: 344–358. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpz062>.

Socha J., Hawryło P., Tymińska-Czabańska L., Reineking B., Lindner M., Netzel P., Grabska-Szwagrzyk E., Vallejos R., Reyer C.P.O. 2023b. Higher site productivity and stand age enhance forest susceptibility to drought-induced mortality. *Agricultural and Forest Meteorology*, 341, 109680. <https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2023.109680>.

Socha J., Ochał W., Grabczyński S., Maj M. 2015. Site index models for forest-forming tree species in Poland developed basing on the yield tables Modele bonitacyjne dla gatunków lasotwórczych Polski opracowane na podstawie tablic zasobności. *Sylwan*, 159(8): 639–649.

Socha J., Pierzchalski M., Bałazy R., Ciesielski M. 2017. Modelling top height growth and site index using repeated laser scanning data. *Forest Ecology and Management*, 406: 307–3017. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.09.039>.

Tymińska-Czabańska L., Socha J., Hawryło P., Bałazy R., Ciesielski M., Grabska-Szwagrzyk E., Netzel P. 2021. Weather-sensitive height growth modelling of Norway spruce using repeated airborne laser scanning data. *Agricultural and Forest Meteorology*: 308–309. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108568>.

Jan Łukaszewicz¹, Wojciech Gil¹, Tadeusz Zachara¹, Wojciech Kowalkowski²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
{J.Lukaszewicz, W.Gil, T.Zachara}@ibles.waw.pl

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
wojciech.kowalkowski@up.poznan.pl

Hodowla lasu w kształtowaniu ekosystemów leśnych

Wstęp

Kształtowanie ekosystemów leśnych musi opierać się o dostępną wiedzę w wielu płaszczyznach, obejmujących naturalne procesy oraz świadome działania. Poczynając od filozofii przyrody, jako działu filozofii zajmującego się refleksją nad naturą, wiedzą na jej temat oraz stosunkiem do niej człowieka, poprzez ekologię, jako naukę o strukturze i funkcjonowaniu przyrody, zajmującą się badaniem oddziaływań pomiędzy organizmami a ich środowiskiem oraz wzajemnie między tymi organizmami, aż po hodowlę lasu, jako podstawową naukę leśną, określającą zasady postępowania mającego na celu prawidłowe kierowanie procesami lasotwórczymi zgodnie z produkcyjnymi i pozaprodukcyjnymi zadaniami gospodarstwa leśnego.

Obecnie istotnym elementem wszelkich działań są względy polityczne, które w założeniu dotyczą decyzji obejmujących zasady funkcjonowania na ponadlokalnych obszarach, co nie zawsze korzystnie wpływa na polepszenie stanu środowiska. Właśnie zielona polityka (ekopolityka) jest zestawem idei, wartości i poglądów będących podstawą budowania aktywnego i otwartego społeczeństwa obywatelskiego, rozwijającego się zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju i promującego prawa człowieka. Biorąc pod uwagę wymienione uwarunkowania w zmienionym środowisku, jesteśmy zobowiązani do podejmowania działań mających utrzymać lasy w dobrym stanie sanitarnym, pozwalającym na spełnianie wszelkich funkcji zaspokajających potrzeby gospodarcze i społeczne.

Hodowla lasu jako ekologia stosowana

Wiele dokumentów międzynarodowych dotyczących lasów stosuje ich podział na dwie kategorie: „lasy naturalne” i „plantacje leśne”. W podział ten trudno wpisać znaczącą część lasów europejskich, zagospodarowanych zgodnie z regułami hodowli lasu, dostosowanymi do siedliska i respektującymi prawa rozwoju zespołów drzewiastych. Hodowla lasu zgodnie z metodami wypracowanymi w ciągu ostatnich dwóch stuleci nie eliminuje naturalnych procesów zachodzących w le-

sie, ale wplata je w proces odnawiania i pielęgnowania, w sposób umożliwiający pozyskiwanie drewna i innych surowców bez szkody dla trwałości ekosystemu leśnego. W tym sensie hodowlę lasu można określić, jako „ekologię stosowaną”, pozwalającą gospodarzowi na użytkowanie lasu w odróżnieniu od eksploatacji, jaka miała miejsce przed nadejściem epoki przemysłowej.

Współczesna hodowla lasu napotyka na swej drodze różne wyzwania. Jednym z nich są realia ekonomiczne, skutkujące wzrostem kosztów odnowienia i pielęgnowania, co wymusza ich mechanizację, a w konsekwencji uproszczenie niektórych procesów, takich jak pomijanie etapu wyznaczania drzew dorodnych, wydłużanie okresów między zabiegami i wzrost ich nasilenia. Gwarantuje to spełnianie przez las zarówno funkcji produkcyjnych jak też ekologicznych i społecznych. Niedostateczne realizowanie zabiegów hodowlanych skutkuje wzrostem liczby zadań związanych z ochroną lasu i usuwaniem pojawiających się kłesk.

Dużym wyzwaniem dla hodowli lasu jest również występowanie masowych uszkodzeń powodowanych przez czynniki abiotyczne (wiatr, śnieg, susze, powodzie) i biotyczne (epifityzy i gradacje owadów). Odbudowa zaburzonych ekosystemów wymaga czasu, zgodnie z prawami sukcesji zbiorowisk roślinnych na otwartych przestrzeniach, czyli dawania pierwszeństwa gatunkom światłożądnym we wczesnych fazach rozwojowych.

Wszystkie te zadania realizowane są współcześnie przy „otwartej kurtynie”, co wymaga intensywnej komunikacji społecznej, a zwłaszcza aktywnej edukacji w zakresie podstaw gospodarki leśnej.

Czym jest hodowla lasu

Hodowla lasu to inżynieria ekologiczna, która zapewnia trwałość, stabilność i różnorodność biologiczną na wszystkich poziomach: ekosystemowym, gatunkowym i genetycznym. Ochrona bierna tego nie zapewnia. Tam rządzą przypadkowe, często destrukcyjne procesy. Przy obecnych fluktuacjach klimatycznych, rozdrobnieniu kompleksów leśnych i wpływie człowieka na wszystkie ekosystemy, objęcie dużych powierzchni leśnych ochroną ścisłą grozi w dłuższej perspektywie czasowej znacznym obniżeniem bezpieczeństwa ekologicznego Państwa.

Hodowla lasu metodami inżynierii ekologicznej kształtuje różne nisze ekologiczne dla wszystkich gatunków żyjących w lasach, także dla tych słabszych, za pomocą rębni, czyli różnorodnych metod odnowienia. W przypadku ochrony biernej nie jest to możliwe, o czym świadczą częste przypadki ustępowania gatunków będących wyznaczonymi celami ochrony w tworzonych leśnych rezerwach przyrody. Hodowla lasu zapewniła tym gatunkom byt, ochrona bierna im nie sprzyja, opierając się na naturalnych, a więc przypadkowych, bardzo często destrukcyjnych procesach (Gil i Łukaszewicz 2023).

Zagospodarowanie drzewostanu określoną rębnią ma na celu wyprowadzenie młodego pokolenia drzew o pożądanym składzie gatunkowym. Kryterium oceny rębni jest więc najczęściej stan odnowień, a ściślej ich wartość hodowlana. Oceną uzupełniającą dla rębni powinien być również zmieniający się w czasie stan sta-

rego drzewostanu, a jednym z kryteriów oceny prawdopodobieństwo wystąpienia szkód w tym drzewostanie.

Bezzasadny jest atak na niektóre metody odnowienia, odmładzania drzewostanów, czyli rębnie, np. na rębnię zupełną. Niestosowanie jej w odnowieniu gatunków pionierskich jest błędem, wyrazem negacji wymagań ekologicznych tych gatunków (Zajączkowski 2001b). Drzewostany sosnowe, brzoźowe, jaworowe, olszowe itp., zgodnie z nauką i praktyką powinny być odnawiane zrębami zupełnymi, na co wskazują wymagania ekologiczne tych gatunków. W ten sposób kilka pokoleń leśników odnawiało drzewostany gatunków pionierskich, stosując różne zabiegi pielęgnacyjne. Drzewostany powstałe w wyniku odnowienia rębniami zupełnymi i właściwie pielęgnowane, w starszych klasach wieku są ekosystemami leśnymi stabilnymi, trwałymi, z bogatą różnorodnością gatunkową na wszystkich poziomach przyrodniczych. Mozaika takich drzewostanów w różnych klasach wieku zapewnia trwałość ekosystemów leśnych, naśladując naturalne zaburzenia abiotyczne i biotyczne. W tej metodzie faza rozpadu drzewostanów zostaje zastąpiona fazą odnowienia, czyli odmłodzenia.

Historia

Od wielu stuleci były podejmowane działania, które przypominały prowadzenie gospodarki leśnej. Znakomitym przykładem jest Zakon cystersów (Sacer Ordo Cisterciensis, OCist), który był znany z wprowadzania nowatorskich metod gospodarowania, do których należy zaliczyć promowanie i udoskonalanie gospodarki leśnej.

Realizowana w Europie od ponad 200 lat celowa gospodarka leśna oraz posiadające przeszło 120 letnią tradycję systematyczne badania naukowe nad wzrostem i rozwojem lasu, zaowocowały wielkimi zasobami doświadczeń praktycznych i teoretycznej wiedzy (Zajączkowski 2007). W początkowych okresach aktywności praktyki i nauki hodowli lasu wykorzystywano przede wszystkim wyniki obserwacji procesów zachodzących w lasach względnie niezakłóconych ingerencją człowieka. Z upływem lat przekonano się jednak, że źródłem wiedzy zarówno o procesach przyrodniczych przebiegających w lesie, jak i o ich gospodarczych efektach, znacznie bogatszym niż obserwacje w lasach pozbawionych ingerencji ludzkiej, są obserwacje praktyczne i doświadczenia naukowe prowadzone w lasach poddanych celowym zabiegom zróżnicowanym w ich rodzaju i nasileniu. W wyniku dociekań określono podstawową dla zagospodarowania lasu zasadę o konieczności racjonalnego zróżnicowania metod hodowlanych w zależności od kształtowania się warunków przyrodniczych, ekonomicznych i społecznych. Efektem jej praktycznego wdrożenia jest zdolność lasów naszego kontynentu do skutecznego pełnienia wielu celów społecznie oczekiwanych. Już od początku XIX wieku podkreślano, że u źródeł trwałości, zachowania i użytkowania lasu leży konieczność zagwarantowania następnym pokoleniom możliwości osiągnięcia korzyści z lasu w stopniu, co najmniej równym, w jakim czerpie z lasu współczesna generacja.

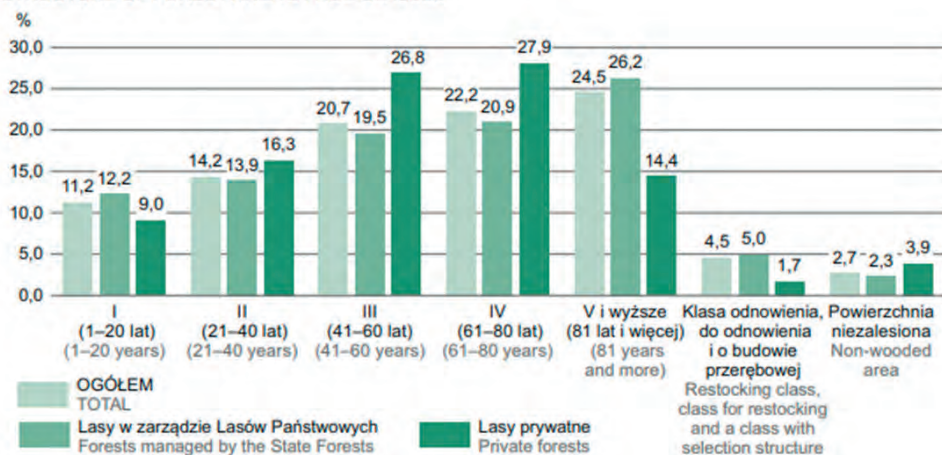
Teraźniejszość

Stosowane metody z zakresu hodowlanego zagospodarowania lasu, operujące wieloletnią perspektywą i uwzględniające różnorodne interakcje czynników biotycznych, abiotycznych i antropogenicznych, mają nie tylko wymiar techniczny, ale przede wszystkim są przejawem filozofii, w której wykorzystane są doświadczenia wielu pokoleń naszych poprzedników. Zmiany tych metod powinny być zatem dogłębnie przemyślane, a dominować w nich powinien element kontynuacji (Zajączkowski 1997, 2003). Hodowla XXI wieku powinna chronić dobre metody, ale jednocześnie być otwarta na innowacje oparte na wszechstronnej wiedzy ekologiczno-leśnej i respektujące uwarunkowania ekonomiczne i społeczne. Takie podejście, wolne od nieuzasadnionych fascynacji, mód i ideologii, stworzy możliwość realizacji trwałej wielofunkcyjności lasu i leśnictwa. Bezwzględny dowodem na efektywność działań hodowlanych jest zwiększenie lesistości Polski z 20,8% w 1946 roku do 29,7% w 2022 roku.

Tabela 1. Klasy wieku drzewostanów Polski w roku 1945. Rocznik statystyczny leśnictwa, GUS.

Wyszczególnienie	Powierzchnia leśna	
	w tys. ha	w %
OGÓŁEM	6470	100,0
I - (1-20 lat) + klasa odnow.	1501	23,2
II - (21-40)	1475	22,8
III - (41-60)	1197	18,5
IV - (61-80)	848	13,1
V i wyższe (81 lat i więcej)	935	14,3
Halizny, zręby, płazowiny	524	8,1

STRUKTURA POWIERZCHNI LASÓW WEDŁUG KLAS WIEKU
STRUCTURE OF FOREST AREA BY AGE CLASSES



Rycina 1. Klasy wieku drzewostanów Polski w roku 2022. Rocznik statystyczny leśnictwa, GUS, 2023 r.

Tak spektakularne zwiększenie lesistości było związane nie tylko z zalesianiem gruntów rolnych, ale także z sukcesywnym wymagającym wiedzy, umiejętności oraz cierpliwości działaniem zmierzającym do zmian struktury gatunkowej oraz wiekowej. Takie działania mają na celu podnoszenie odporności lasów na destrukcyjne czynniki biotyczne i abiotyczne oraz zapewnienie ich trwałości. Przez kilkadziesiąt lat zmniejszono udział gatunków iglastych o ponad 18% i doprowadzono do ukształtowania struktury klas wieku optymalnego dla trwałości lasów w Polsce (tab. 1, ryc. 1).

Badania naukowe

Wspomniane badania naukowe z zakresu hodowli lasu wspomagają podejmowanie decyzji gospodarczych. Niestety, podstawową „ułomnością” doświadczeń hodowlanych jest potrzeba ich prowadzenia przez kilkadziesiąt lat. Ale posiadanie takich wyników daje mocne merytoryczne podstawy do właściwego zagospodarowania lasu. Eksperymenty hodowlane są prowadzone wielowątkowo i wielopłaszczyznowo. Dotyczą one zagadnień selekcyjnych, szkółkarskich, odnowieniowych oraz pielęgnacyjnych. W ich świetle uzyskujemy wiedzę o przydatności gatunków w zróżnicowanych warunkach siedliskowych, perspektyw ich wprowadzania oraz metod ich prowadzenia. Zmieniające się warunki klimatyczne obciążały do analizy potencjalnych zmian zasięgów podstawowych gatunków lasotwórczych. Modelowanie zasięgów wspiera decyzje hodowlane służące trwałości lasów.

W Instytucie Badawczym leśnictwa w roku 2015 dokonano weryfikacji powszechnie przyjętych zasięgów występowania głównych lasotwórczych gatunków drzew w Polsce wg Szafera na podstawie nowych badań przeprowadzonych na

kilkuset powierzchniach badawczych w drzewostanach: świerkowych, jodłowych, modrzewiowych, bukowych i dębu bezszypułkowego, na terenie całej Polski (Łukaszewicz i in. 2015; Łukaszewicz 2023). Określono zasięgi rzeczywiste gatunków korzystając z baz Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) i Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL). Na podstawie całościowej wiedzy zgromadzonej w ramach interdyscyplinarnych badań (paleobotanika, genetyka, hodowla lasu, ekologia, klimatologia, siedliskoznawstwo leśne, toponimia, itd.), z wykorzystaniem danych zawartych w największych bazach leśnych (SILP, WISL, ML) opracowano zasięgi potencjalne: sosny zwyczajnej, świerka pospolitego, jodły pospolitej, modrzewia europejskiego, buka zwyczajnego i dębu bezszypułkowego na terytorium Polski. Zasięgi potencjalne poszczególnych gatunków przedstawiono w trzech strefach różniących się warunkami wzrostu (ryc. 2) (Łukaszewicz i in. 2015).

Wykorzystywane do 2015 roku dla potrzeb planowania hodowlanego tzw. „naturalne zasięgi drzew leśnych”, w miarę postępu badań wzbudzały coraz więcej zastrzeżeń, przede wszystkim dlatego, że traktowały statycznie przyrodę i nie uwzględniały najnowszych badań, wskazujących na potrzebę dokonania licznych korekt. Przedstawiona w pracy teoria zasięgu rzeczywistego i zasięgu potencjalnego uwzględnia większość uwag różnych autorów i dyscyplin naukowych dotyczących zastrzeżeń do pojęcia naturalności zasięgów drzew, zwłaszcza w aspekcie nowych analiz paleobotanicznych i badań genetycznych.



Sosna zwyczajna



Modrzew europejski



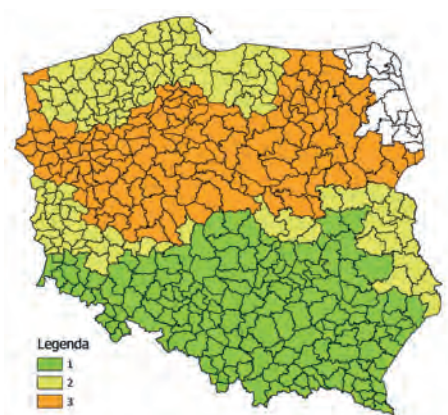
Świerk zwyczajny



Dąb bezszypułkowy



Buk zwyczajny



Jodła pospolita

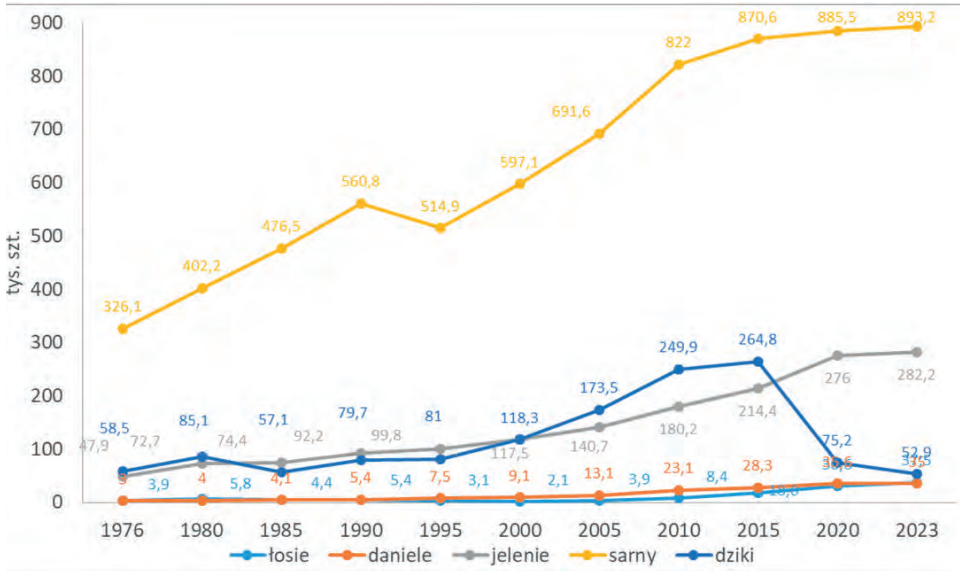
Rycina 2. Zasięgi potencjalne drzew w Polsce opracowane w IBL i obowiązujące w Zasadach Hodowli Lasu od 16 listopada 2015 roku

Legenda: 1 - optymalne warunki wzrostu, 2 - dobre warunki wzrostu, 3 - wystarczające warunki wzrostu

Problemy

Działania gospodarcze w wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarce leśnej opartej głównie na wiedzy hodowlanej, napotykają na wiele zagrożeń i ograniczeń. Na część z nich nie mamy wpływu, ale również te, na które teoretycznie mamy wpływ z pewnymi ograniczeniami, utrudniają prace hodowlane. Jednym z podstawowych zagrożeń są szkody powodowane przez zwierzynę. Ma na to przede wszystkim drastyczny wzrost liczebności zwierzyny, który wyniósł w latach 1976

(100%) – 2023 dla wymienionych gatunków: jeleń – 589,1 %; daniel – 1166,7 %; sarna – 273,9 %; łoś – 961,5%; dzik – 90,4 %; bóbr – 16094 % i żubr – 543 % (ryc. 3).



Rycina 3. Liczebność wybranych gatunków zwierząt w Polsce w latach 1976-2023 (Łukaszewicz wg GUS, 2023 r. i lata poprzednie)

Osobnym zagadnieniem naukowym jest gospodarowanie hodowlane na gruntach porolnych (Łukaszewicz 2016, 2018; Łukaszewicz i Gil 2019) i na dużych powierzchniach pokłeskowych (Olejarski i in. 2015).

Przykładem mogą tu służyć wyniki badań na powierzchni popożarowej w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie po dwudziestu latach pożarze na powierzchniach odnowionych w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie. Jakość hodowlana i zdrowotność poszczególnych gatunków jest zróżnicowana. Gatunki te można posegregować w następującej kolejności od gatunków dobrze znoszących mikroklimat oraz chemizm i stan biologiczny gleb powierzchni popożarowej do gatunków słabo tolerujących występujące, tam warunki życia (Olejarski i in. 2015):

- sosna zwyczajna,
- brzoza brodawkowata,
- dąb czerwony,
- modrzew europejski,
- dąb szypułkowy,
- olsza czarna,
- świerk pospolity.

Wyniki badań hodowlanych wskazują, że po ponad 20 latach od pożaru nadal na terenie byłego pożarzyska występuje specyficzny mikroklimat związany z otwartą powierzchnią. Mikroklimat ten charakteryzuje się występowaniem więk-

szych maksimów i minimów: temperatur, wilgotności powietrza i nasłonecznienia powierzchni gleby. Częściej występują przymrozki późne i wczesne. Występują duże wahania wód gruntowych. Ujemne skutki takiego mikroklimatu są szczególnie widoczne w pobliżu pasów przeciwpożarowych I i II rzędu.

Wszystkie siedliska leśne na pożarzysku w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie powinny być obniżone o jedną klasę w porównaniu ze stanem sprzed pożaru. W ten sposób powinny być kształtowane składy gatunkowe drzewostanów. O możliwości wykorzystania skali troficznej siedliska nie decyduje w tym przypadku żyzność gleby, lecz maksima i minima temperaturowe i wilgotnościowe w czasie sezonu wegetacyjnego.

Do czasu powstania mikroklimatu leśnego na terenie pożarzyska przebudowa drzewostanów, w następnych dziesięcioleciach, z użyciem docelowych (klimakosowych) gatunków leśnych (dąb szypułkowy, olsza czarna, świerk pospolity, modrzew europejski) nie jest wskazana.

Na powierzchni pożarzyska gatunkiem, który najlepiej rośnie, przyrasta i odznacza się najlepszą kondycją z wszystkich głównych gatunków leśnych rosnących na tym terenie, jest sosna zwyczajna. Gatunek ten charakteryzuje się najszerszym spektrum ekologicznym i jako gatunek pionierski dobrze znosi wahania mikroklimatu i zmiany siedliskowe wywołane pożarem. Mikroklimat leśny i siedliska leśne najszybciej są odtwarzane w drzewostanach sosnowych, w porównaniu z drzewostanami innych gatunków lasotwórczych rosnących na pożarzysku w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie.

W ostatnich latach ważnym opracowaniem naukowym badań na gruntach porolnych są zalecenia dla praktyki leśnej pt. „Kompleksowe zasady postępowania hodowlano-ochronnego w drzewostanach I i II generacji na gruntach porolnych” (Łukaszewicz i in. 2015). W zaleceniach zaproponowano praktyczne schematy gospodarowania i zasady podejmowania decyzji hodowlanych i ochronnych do realizacji w ograniczaniu szkód od huby korzenia w lasach na gruntach porolnych. Wyniki badań i analiz prezentowane w opracowaniu w formie zaleceń i wytycznych powinny być realizowane w praktyce Lasów Państwowych.

Wszystkie typy przebudowy rozpadających się drzewostanów sosnowych i świerkowych na gruntach porolnych, a szczególnie przebudowa pilna i całkowita, wymagają znaczących nakładów finansowych (Łukaszewicz i Zajączkowski 2016). Jeżeli przedstawione zasady postępowania hodowlano-ochronnego będą realizowane restrykcyjnie, przez dziesięciolecia, to zakres kosztownej przebudowy monokultur iglastych na gruntach porolnych, w różnych fazach rozwojowych zostanie znacznie ograniczony.

Efektem wymiernym zintegrowanego postępowania hodowlano-ochronnego w drzewostanach na gruntach porolnych porażonych hubą korzeni będą też: ograniczenie powierzchni występowania huby korzeni na gruntach porolnych i tym samym powierzchni drzewostanów do przebudowy; zwiększenie stabilności drzewostanów; znaczne zwiększenie powierzchni lasów na gruntach porolnych, które dotrważą do wieku rębności, co zwiększy produkcję drewna; skrócenie okresu do powstania stabilnych ekosystemów leśnych na gruntach zalesionych. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań oparto o analizy bardzo zróżnicowanych prze-

strzennie, wiekowo i sytuacyjnie relacji w układzie: patogen – gospodarz – środowisko – czas – wykonawstwo. Jest to pierwsza praca w Polsce, która szczegółowo analizuje kompleksowo chorobę – hubę korzeni na gruntach porolnych, na podstawie materiałów zebranych w trakcie badań, szczegółowych danych dotyczących historii zabiegów w obiektach i danych archiwalnych.

W ramach tematu zaproponowano nowatorską metodę indywidualnego podejścia hodowlanego do każdego drzewostanu na gruncie porolnym, zagrożonego rozpadem z powodu huby korzeni. Opracowane zostały moduły zabiegów pielęgnacyjnych i ochronnych dla drzewostanów w I i II generacji na gruntach porolnych, jak też wariantowe modele zagospodarowania drzewostanów zagrożonych i rozpadających się. Szczególna uwaga została zwrócona na II. generację lasu, z dużym potencjałem aktywności korzeniowca wieloletniego (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Ważnym wnioskiem praktycznym jest stwierdzenie, że większość kolejnych cięć hodowlanych w drzewostanach na gruntach porolnych powinna zakończyć się starannym zabezpieczeniem pniaków preparatami opartymi na żylicy olbrzymiej (*Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jülich). Stwierdzono, że generalną zasadą postępowania powinno być redukowanie zasobu materiału infekcyjnego korzeniowca wieloletniego na gruntach porolnych.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że rzeczywista powierzchnia drzewostanów na gruntach porolnych w nadleśnictwach LP jest mocno niedoszacowana. Na podstawie syntez map historycznych oszacowano rzeczywisty udział lasów na gruntach porolnych w całkowitej powierzchni lasów, np. rzeczywisty udział lasów na gruntach porolnych w całkowitej powierzchni lasów PGL LP w poniższych nadleśnictwach przedstawia się następująco (opracowanie na podstawie analiz map historycznych) (Łukaszewicz i Krajewski 2022):

- Bielsk – 91,77% (60,67% - SILP, 2020);
- Bolewice – 74,23% (45,51% - SILP, 2020);
- Bircza – 61,83% (37,18% - SILP, 2020);
- Nidzica – 84,61% (60,91% - SILP, 2020);
- Miastko – 87,46% (60,63% - SILP, 2020).

Według SILP (2020) tylko 22,7% drzewostanów na terenach LP położonych jest na tzw. gruntach porolnych.

Efekty hodowli lasu

Ponad 100 lat prowadzenia gospodarki leśnej i najlepiej zarządzanych przez hodowlę lasu obiektach leśnych dało możliwość objęcia części lasów różnymi formami ochrony przyrody, do których należą parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary Natura 2000 (Łukaszewicz, Zajączkowski 2014; Zajączkowski 2001a).

Cześć organizacji ekologicznych i przyrodników reprezentuje określoną ideologię – zwaną „głębką ekologią” niewinnie określaną u nas jako „filozofia”. „Deep ecology” jest nurtem, który dotarł do nas z Zachodu i nie jest tam bezkrytycznie, bezrefleksyjnie akceptowany ani w kontekście treści, ani w kontekście historii powstania tego ruchu (Murray Bookchin, John Muir, Georg Sessions i Arne

Naess). Wysiłki na rzecz prowadzenia wielofunkcyjnej gospodarki leśnej są próbą praktycznej, rzeczowej dyskusji z ideologią, która jako taka niezdolna jest do jakiegokolwiek kompromisu i w gruncie rzeczy z góry skazane są na niepowodzenie (Łukaszewicz i Zajączkowski 2012).

Gospodarka leśna wpływa na zwiększenie różnorodności ekosystemów leśnych. Likwidacja gospodarki leśnej na wielu terenach i przyjęcie ochrony ścisłej – rezerwaturowej prowadzi do zubożenia biologicznego wielu ekosystemów leśnych (Strewe 1994; Łukaszewicz i in. 2020).

Gospodarując drzewostanem, głównym składnikiem ekosystemu leśnego, zgodnie z zasadami hodowli lasu, promuje się jednocześnie pożądany rozwój warunków siedliskowych oraz układów roślinnych, faunistycznych i estetyczno-krajobrazowych.

Jak wskazują doświadczenia naszych poprzedników i obecna wiedza, rębnia zupełna na niżowych siedliskach słabych i umiarkowanie zasobnych, jeśli zachowane są właściwe, dopasowane do warunków glebowych i drzewostanowych: wiek rębności, wielkość i szerokość zrębu oraz nawrót cięć, czas i metoda odnowienia, to przede wszystkim racjonalny ekonomicznie i najsukcesowniejszy w tych warunkach środek wyhodowania nowego pokolenia lasu. Doktrynalna rezygnacja ze stosowania rębni zupełnej w drzewostanach sosnowych, a także w drzewostanach niektórych innych gatunków, jest w świetle wiedzy naukowej i doświadczenia praktycznego, poważnym błędem, negatywnie oddziałującym na przyrodnicze i ekonomiczne efekty gospodarki leśnej.

Podsumowanie

Hodowla lasu jest istotnym i podstawowym narzędziem prowadzenia wielofunkcyjnej gospodarki leśnej i ochrony przyrody w ekosystemach leśnych. Jej założenia stoją w sprzeczności z wieloma oczekiwaniami społecznymi, w znacznej mierze opartymi na emocjonalnym i merytorycznie nieuzasadnionym podejściu. Ze zrównoważonym rozwojem sprzeczne są skrajne wizje rozwoju leśnictwa w Polsce: kierunek leśnictwa stricte produkcyjnego, w tym leśnictwa plantacyjnego, wizja dużych powierzchni leśnych pod ochroną ścisłą, dominacja różnych nakładających się form ochrony przyrody, często uniemożliwiających racjonalną przyrodniczo i ekonomicznie gospodarkę leśną. Ochrona przyrody nie dokonuje się tylko w parkach narodowych i rezerwach przyrody, lecz w bardzo dużym stopniu również w ekosystemach leśnych zagospodarowanych w ramach leśnictwa wielofunkcyjnego.

Utrzymanie siedlisk przyrodniczych opartych na roślinności (elementach efemerycznych, niestałych) niezgodne jest z prawami przyrody, chociaż czasami możliwe tylko za pomocą zasad hodowli lasu.

Zrównoważony rozwój Polski zapewnia mozaika różnych ekosystemów. Zrównoważony rozwój jest możliwy tylko w leśnictwie wielofunkcyjnym, w którym panuje dorobek wielowiekowej wiedzy i praktyki hodowli lasu.

Od początku powstania nauki – hodowli lasu do początków XXI wieku kształ-

towała ona pejzaż ekosystemów leśnych w Polsce, w ostatnich dziesięcioleciach w ramach leśnictwa wielofunkcyjnego.

Strefy ochrony ścisłej zwanej bierną wyznaczane były w rezerwatach i parkach narodowych, zarówno do ochrony przyrody ale i dla obserwacji „naturalnych procesów”.

Jaka jest podstawowa różnica filozofii postrzegania ekosystemów leśnych przez hodowlę lasu i ochronę ścisłą? Hodowla lasu patrzy na młode pokolenie i kształtowanie przyszłości ekosystemów leśnych. Ochrona ścisła otrzymuje od hodowli lasu drzewostany dojrzałe i doprowadza je do rozpadu.

Wprowadzenie ochrony ścisłej na gruntach porolnych w pierwszym i drugim pokoleniu, na obszarach zalesionych nawet kilka wieków wcześniej jest błędem popełnianym na ekosystemach przejściowych, labilnych, wymagających czynnej ochrony.

W ostatnich dziesięcioleciach nawarstwiło się bardzo dużo nieporozumień na styku ochrony przyrody i leśnictwa. Pomiędzy nauką a ideologią powstał dysonans poznawczy. Warto temu się przyjrzeć ze spokojem na gruncie podstawowej nauki leśnej, jaką jest hodowla lasu.

Literatura

Gil W., Łukaszewicz J. 2023. Rola hodowli lasu w adaptacji ekosystemów leśnych do zmian globalnych i nowych oczekiwań społecznych. [W:] A. Grzywacz (red.). Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa: 69–73. ISBN 978-83-964467-7-0.

Łukaszewicz J. 2016. Znaczenie brzoź i topól w planowaniu hodowlano-urządzeniowym na siedliskach zniekształconych. [W:] R. Zielony (red.). Siedliska leśne zmienione i zniekształcone. Warszawa. Tom 2: 57–176. ISBN 978-83-63895-66-2.

Łukaszewicz J. 2018. Rola i udział brzozy w zalesieniach gruntów porolnych. [W:] A. Grzywacz (red.). Gospodarka w lasach na gruntach porolnych. Polskie Towarzystwo Leśne. Supraśl: 87–106. (ISBN 978-83-941444-9-4).

Łukaszewicz J. 2023. Zmiany zasięgów występowania gatunków drzew w lasach Polski – komponowanie składów gatunkowych upraw. [W:] I. Skrzecz i K. Sikora (red.). Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa. XII Sesja. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary: 199–225.

Łukaszewicz J., Dobrowolska D., Mionskowski M., Nowakowska J., Olszowska G., Paluch R., Sułkowska M., Tereba A., Wrześciński P., Zajączkowski G., Zajączkowski P. 2015. Weryfikacja istniejących zasięgów występowania głównych lasotwórczych gatunków drzew na podstawie nowych badań. Dokumentacja końcowa IBL. Sękocin Stary.

Łukaszewicz J., Gil W. 2019. Rola postępowania hodowlanego w zwiększaniu stabilności drzewostanów na gruntach porolnych. Postępy techniki w leśnictwie. SITLiD, 146: 14–20.

Łukaszewicz J., Krajewski Sz. 2022. Reconstruction of forest areas on post-agricultural land in selected forest districts of State Forests in Poland based on archival maps. *Sylvan*, 166(12): 777–795. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2023001>.

Łukaszewicz J., Paluch R. 2009. Możliwości kształtowania i przyszłość wielofunkcyjnej gospodarki leśnej w siedliskach leśnych chronionych w ramach sieci Natura 2000. [W:] *Leśnictwo wielofunkcyjne – stan obecny i przyszłość*. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa. I Sesja. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary: 49–57.

Łukaszewicz J., Zachara T., Sierota Z., Gil W., Zajączkowski P., Krajewski Sz., Wrześciński P., Jakubowski G. 2021. Opracowanie zasad postępowania hodowlano-ochronnego w drzewostanach I i II generacji na gruntach porolnych. Dokumentacja końcowa i wytyczne dla praktyki leśnej. IBL. Sękocin Stary, ss. 660.

Łukaszewicz J., Zajączkowski G., Gil W., Tittenbrun A., Radliński B. 2020. Zmiany składu gatunkowego i struktury drzewostanów w Roztoczańskim Parku Narodowym w okresie 2007–2017. *Sylvan*, 164(8): 683–694. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2020061>.

Łukaszewicz J., Zajączkowski J. 2014. Cel i zadania hodowli lasu wczoraj i dziś. [W:] *Przyrodnicze, społeczne i gospodarcze uwarunkowania oraz cele hodowli lasu*. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa. VI Sesja. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary: 154–175

Łukaszewicz J., Zajączkowski J. 2016. Przebudowa drzewostanów – aspekty przyrodnicze i hodowlane – za i przeciw. *Postępy Techniki w Leśnictwie*. SliTLiD, 133: 23–34.

Olejarski I., Łukaszewicz J. i in. 2015. Ocena różnych wariantów zagospodarowania pożarzystka w Rudach Raciborskich na tle zachodzących zmian siedliskowych. Dokumentacja końcowa i wytyczne dla praktyki leśnej. IBL, Sękocin Stary.

Strewe R. 1994. Chronologische und populationsökologische Untersuchungen zur Habitatbindung der Avifauna des fürstlich Oettinger Forstes. Diplomarbeit. Universität des Saarlandes.

Zajączkowski J. 1995. Zmiany klimatu w XXI wieku. *Las Polski*, 3: 4–6.

Zajączkowski J. 1997. Zrównoważona różnorodność doświadczenia i nowoczesności w hodowli lasu. *Sylvan*, 4: 95–101.

Zajączkowski J. 2001a. Naturalny las w umiarkowanym klimacie półkuli północnej. *Sylvan*, 5: 5–13.

Zajączkowski J. 2001b. Rola otwartej powierzchni w zrównoważonym rozwoju ekosystemów leśnych. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 39: 271–279.

Zajączkowski J. 2003. Rola zasad hodowli lasu w kształtowaniu trwałej wielofunkcyjności polskich lasów i Leśnictwa. *Sylvan*, 147(4): 3–9.

Zajączkowski J. 2007. Harmonia tradycji i innowacyjności w hodowlanym zagospodarowaniu lasu warunkiem trwałej wielofunkcyjności lasu. [W:] *Quo vadis, forestry?*. Instytut Badawczy leśnictwa, Sękocin Stary: 193–200.

Jan Kowalczyk¹, Jerzyna Kojder²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
J.Kowalczyk@ibles.waw.pl

² Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
Jerzyna.Kojder@lasy.gov.pl

Integracja programów ochrony leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej

Wstęp

Celem zrównoważonej gospodarki leśnej jest zachowanie zmienności genetycznej lasów, powiększenie ich zasobów dla przyszłych pokoleń oraz utrzymanie funkcjonalności ekosystemów leśnych na dotychczasowym poziomie. Lasy mogą pełnić funkcje produkcyjne, ochronne, a także mieć znaczenie kulturowe, duchowe i inne niematerialne. Przykładowo, warto zauważyć rolę lasów polegającą na przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. W historii rozwoju gospodarczego zauważamy trend, że rozwój odbywał się kosztem utraty różnorodności biologicznej. Utrata różnorodności biologicznej i zawężenie zmienności genetycznej populacji jest skutkiem oddziaływania między człowiekiem a przyrodą (Díaz i in. 2019).

Drzewa leśne ze swymi zasobami genowymi stanowią najważniejszy składnik ekosystemów leśnych. W ramach Konwencji o różnorodności biologicznej wyznaczono globalne cele, aby znacząco ograniczyć obecne tempo utraty różnorodności biologicznej (Fussi i in. 2016). Według raportu FAO leśne zasoby genowe (FGR) definiuje się jako termin odnoszący się do materiału dziedzicznego (genów) zachowanego w obrębie i pomiędzy gatunkami drzew i innych gatunków roślin drzewiastych, które mają rzeczywistą lub potencjalną wartość ekonomiczną, środowiskową, naukową lub społeczną (Bozzano i in. 2014; Commission 2014). Termin FGR jest również czasami błędnie stosowany bardziej ogólnie do drzew i zasobów leśnych oraz innych produktów leśnych. Zachowanie zasobów genowych w Polsce jest zdefiniowane jako „wszelkie działania mające na celu zachowanie wewnątrz i międzypopulacyjnego zróżnicowania genetycznego” (Chałupka i in. 2011).

Dlaczego należy chronić zmienność genetyczną (zasoby genowe) drzew leśnych?

Zmienność i różnorodność genetyczna są elementem dziedzictwa ludzkości danych nam do użytkowania i przekazania dla przyszłych pokoleń. Ten skarb jest

bardzo delikatny i kruchy. Odnotowujemy ciągłą utratę zmienności genetycznej, zarówno na poziomie ekosystemowym, gatunkowym, jak i wewnątrzgatunkowym. Przyczynia się do niej głównie człowiek i sposób użytkowania środowiska. W odniesieniu do leśnych zasobów genowych na poziomie gatunkowym obserwujemy zmianę zasięgów występowania gatunków drzew, obumieranie cennych ekotypów i zawężenie zmienności w populacjach hodowlanych na poziomie wewnątrzgatunkowym.

Ogólnosiwiatowy trend utraty różnorodności biologicznej na poziomie globalnym, regionalnym, krajowym i lokalnym (Monastersky 2014) jest faktem.

Z drugiej strony, można postawić sobie pytanie, dlaczego zasoby genetyczne są dla leśnictwa ważne? Duża różnorodność genetyczna wśród gatunków i w obrębie gatunków zapewnia, że lasy mogą rosnąć, dostosowywać się i ewoluować w warunkach zmian środowiskowych; ale jednocześnie mogą one być narażone na ryzyko uszkodzeń w przypadku, gdy zmiany zachodzą szybciej niż mechanizmy adaptacyjne i ewolucyjne gatunków są w stanie to wytrzymać. Ponadto, przetrwanie gatunków lub populacji jest silnie związane z systemem genetycznym. Zmiany w systemie genetycznym będą w konsekwencji widoczne na poziomie gatunków i ekosystemów. Drzewa różnią się - zarówno w obrębie gatunków, jak i pomiędzy nimi: tempem wzrostu, formą pnia, produkcją nasion, tolerancją: na szkodniki, suszę, upał, zasolenie i toksyczność metali ciężkich oraz wieloma innymi cechami. Zdolność drzew do przystosowania się do zmian środowiskowych zależy od poziomu zmienności genetycznej w ich „cechach adaptacyjnych” - cechach, które nadają tolerancję lub odporność na nowe wyzwania środowiskowe. Większość gatunków drzew charakteryzuje się wysokim poziomem różnorodności genetycznej. Różnorodność ta daje ogromny (i w dużej mierze niewykorzystany) potencjał w zakresie ulepszania cech drzew, takich jak żywotność, cechy drewna oraz zwiększenia świadczenia funkcji środowiskowych (m.in. regulacja zaopatrzenia w wodę i wiązanie dwutlenku węgla). Programy selekcji i hodowli drzew mają na celu wykorzystanie zmienności genetycznej do poprawy cennych cech. Programy takie mają potencjał, aby osiągnąć tak samo radykalną poprawę w produkcji leśnej, jak w przypadku upraw roślin rolniczych. Czas potrzebny do osiągnięcia takich ulepszeń jest dłuższy w przypadku drzew niż w przypadku większości upraw rolnych, ze względu na późne rozpoczęcie rozmnażania płciowego drzew i ich długowieczność. Ocena, zachowanie, testowanie i wykorzystanie różnorodności genetycznej mają zasadnicze znaczenie dla zapewnienia przyszłej produkcji towarów i usług środowiskowych.

Utrzymanie lasów i zapewnienie, że będą one w stanie dostosować się do przyszłych wyzwań klimatycznych, zależy w dużej mierze od FGR.

Różnorodność genetyczna pozwala lasom odradzać się po niekorzystnych zaburzeniach, reagować na nie i reorganizować się (Wernberg i in. 2018). Tylko wtedy, gdy lasy będą mogły się przystosować, będą w stanie zaspokoić potrzeby człowieka w bardzo długim okresie czasu. Przypisanie wartości zasobom genetycznym jest, jeśli w ogóle, jeszcze trudniejsze niż przypisanie wartości lasom i drzewom. W kilku przypadkach można to zrobić. W przypadku drewna, wykorzystanie wybranych źródeł nasion może zwiększyć produktywność dwukrotnie

lub więcej. Nawet bez możliwości dokładnego obliczenia stosunku kosztów do korzyści, jest oczywiste, że ochrona FGR jest absolutnie niezbędna, aby lasy mogły dostosować się do zmian klimatycznych i rozwijać się, zaspokajając przyszłe potrzeby człowieka.

Podsumowując, potrzeby ochrony leśnych zasobów genowych można pogrupować następująco:

1. Ekonomiczne – doskonalenie jakości drzewostanów (zwiększanie zysku ekonomicznego).
2. Ekologiczne – zachowanie zdolności populacji do przetrwania w niekorzystnych warunkach (zmiany globalne, stres biotyczny i abiotyczny).
2. Ewolucyjne – zachowanie potencjału adaptacyjnego populacji, gatunku (w długim horyzoncie czasowym).
3. Moralne – trzeba zachować jak największy wachlarz zmienności genetycznej drzew dla przyszłych pokoleń.

Cele ochrony leśnych zasobów genowych

Celem ochrony leśnych zasobów genowych jest zachowanie aktualnej różnorodności genetycznej na poziomach ekosystemu i gatunku. Odpowiedni poziom zmienności pozwala na ochronę potencjału adaptacyjnego gatunków w ekosystemie. Warunkuje to zapewnienie możliwości korzystania z rezerwuaru zmienności przyszłym pokoleniom.

Zmienność genetyczna (V_G) tzn. ta uwarunkowana przez DNA (materiał przenoszący informację dziedziczną) wraz ze zmiennością środowiska (V_E) i zmiennością wynikającą z interakcji pomiędzy zmiennością genetyczną a zmiennością środowiskową ($V_G \times V_E$) warunkuje zmienność fenotypową organizmu (równanie 1), (Giertych 1989).

$$V_F = V_G + V_E + V_G \times V_E \quad (\text{równanie 1})$$

W uproszczeniu można uznać, że zmienność genetyczna jest równoważna zasobom genowym. Źródła zmienności genetycznej to: mutacje, rekombinacje, niezależna segregacja alleli, *crossing over* i losowe łączenie się gamet. Do mechanizmów decydujących o poziomie zmienności genetycznej należą procesy adaptacji powodujące wzrost częstości pewnych genów/alleli zwiększających dostosowanie do warunków środowiskowych, ale też ich utrata. Również procesy demograficzne i migracja wpływają na zmienność genetyczną (Ingvarsson i Dahlberg 2019). Powodują one zmiany częstości alleli na skutek fluktuacji liczebności populacji tzw. dryf genetyczny. Dryf generyczny z reguły powoduje redukcję zmienności genetycznej w populacji (Eriksson i in. 2006).

Drzewa leśne są specyficznymi organizmami. To, co je wyróżnia wśród innych organizmów, to występowanie na dużym obszarze geograficznym, duża efektywna wielkość populacji, intensywny przepływ genów pomiędzy populacjami, przewaga zapłodnienia krzyżowego i wysoki poziom heterozygotyczności. Drzewa są

organizmami długowiecznymi. Cechy te sprzyjają utrzymywaniu wysokiej zmienności genetycznej. Każdy osobnik jest unikalny, co jest spowodowane zarówno jego genotypem, jak też środowiskiem występowania. W ochronie zmienności genetycznej przedmiotem ochrony jest cała pula genowa populacji drzew leśnych. Nie można tego zrealizować ochraniając genotypy. Genotypy – czyli pojedyncze osobniki, chociażby najbardziej cenne i unikalne, są z natury rzeczy nietrwałe. Nie jesteśmy w stanie chronić wszystkich genotypów. Drzewa obumierają i przemijają, chociażbyśmy je klonowali i przechowywali w bankach tkanek czy archiwach klonów. Celem ochrony leśnych zasobów genowych jest zachowanie różnorodności genetycznej na poziomach ekosystemu i gatunku poprzez zapewnienie odpowiednich warunków do przekazywania genów przyszłym pokoleniom.

Metody i formy ochrony leśnych zasobów genowych

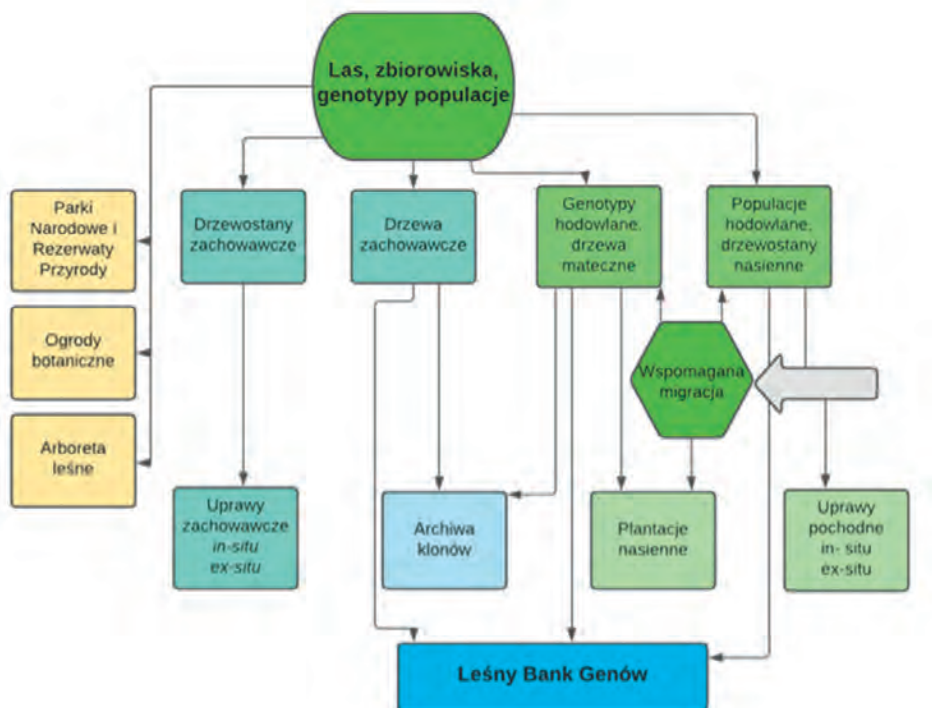
Działania podejmowane na rzecz zachowania leśnych zasobów genowych można klasyfikować w zależności od tego, czy są one bierne (ochrona pasywna), czy też czynne i aktywnie wspierające działania przyrody. Formy ochrony biernej w niektórych wypadkach nie dają pożądanego efektu, prowadząc do wypierania wartościowych przyrodniczo elementów ekosystemu przez inne, bardziej dynamiczne i dostosowane do warunków środowiska. Dlatego konieczne było opracowywanie programów czynnej ochrony i restytucji określonych gatunków roślin, w tym gatunków drzew lasotwórczych, domieszkowych i rzadkich, na określonych terenach. Przykładami takich programów zrealizowanych z sukcesem są:

- restytucja jodły pospolitej w Sudetach,
- program restytucji cisza pospolitego,
- program restytucji jarzęba brekinii.

Innym podejściem do klasyfikacji działań zachowawczych jest miejsce prowadzenia ochrony. Wyróżniamy tu:

- Ochrona in-situ. Jest to zwykle działanie aktywne i dynamiczne wspierające procesy zachodzące w populacji. Użytkowanie populacji na miejscu jest najlepszą formą ochrony zasobów genowych. Działania zachowawcze in-situ powinny być powiązane z pilnością zadań ochronnych.
- Ochrona ex-situ. Jest to również działanie aktywne realizowane poza miejscem występowania pierwotnego populacji mające na celu zachowanie zagrożonych populacji.

Ta forma ochrony wynika z różnych przesłanek, a głównymi z nich jest brak możliwości utrzymania populacji w miejscu jej naturalnego występowania oraz dodatkowe zabezpieczenie populacji poza miejscem jej występowania. Ochrona ex-situ sprawdza się w przypadku wystąpienia katastrof. Wtedy populacja zachowawcza ex-situ może być użyta do odtworzenia pierwotnych populacji. Przykładem takim jest zniszczenie drzewostanów w Borach Tucholskich w 2017 roku. Do odtworzenia drzewostanów używano nasion z plantacji nasiennych zlokalizowanych poza miejscem nawałnicy. Plantacje te zawierają genotypy ze zniszczonych drzewostanów i są do dziś wykorzystywane do odtworzenia zniszczonego lasu.



Rycina 1. Schemat ideowy ochrony leśnych zasobów genowych w Polsce (Kowalczyk 2021)

Wyjaśnienia wybranych terminów:

Drzewostan zachowawczy (drzewo zachowawcze) – drzewostan lub drzewo wytypowane do zachowania określonej puli genowej ze względu na określone cechy.

Uprawy zachowawcze – powierzchnie powstałe z naturalnego lub sztucznego odnowienia drzewostanów zachowawczych.

Powierzchnie zachowawcze in situ – drzewostany oraz ich potomstwo z odnowienia naturalnego lub sztucznego na obszarze występowania populacji, wytypowane do zachowania zasobów genowych.

Migracja wspomagana – działania polegające na przemieszczaniu gatunków i populacji zarówno w ramach ich naturalnego zasięgu jak i poza, w celu jak najlepszego dopasowania populacji do warunków klimatycznych przewidywanych w przyszłości w świetle obecnej wiedzy.

Plantacje nasienne (wegetatywne i generatywne) – powierzchnie założone w celu zbioru nasion udoskonalonych genetycznie i izolowane w możliwie najlepszy sposób od zanieczyszczenia obcym pyłkiem.

Archiwa klonów – powierzchnie założone w celu zachowania wegetatywnych kopii wybranych genotypów. Archiwa są zakładane zwykle ex-situ, czyli poza pierwotnym miejscem występowania populacji.

Podstawowe zagrożenia dla leśnych zasobów genowych

Najgroźniejsza dla zmienności genetycznej drzew leśnych, chociaż pozostająca nieco w cieniu pojawiających się nowych zagrożeń, jest niezgodna z zasadami dobrych praktyk gospodarka leśna. To codzienne praktyki najefektywniej chronią leśne zasoby genowe, mogą jednak je też najsilniej redukować. Przykładem może być nieodpowiedni zbiór nasion, czy przeznaczanie niewłaściwych drzewostanów obcego pochodzenia do odnowienia naturalnego. Działania takie pogłębiają erozję genetyczną. Często nie jest to należycie uwypuklane. W modelu zrównoważonej gospodarki leśnej ochrona zmienności na racjonalnym poziomie jest traktowana na równi z innymi celami ochronnymi i produkcyjnymi. Pomimo tego nasilająca się presja środowiska niekorzystnie wpływa na ekosystemy leśne i poziom zmienności genetycznej.

Część z tych czynników można ograniczyć lub efektywnie im przeciwdziałać. Przykładem takiego systemowego działania jest realizowany obecnie w Lasach Państwowych „Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011–2035” (Chałupka i in. 2011). Istnieje pilna konieczność zachowania istniejących jeszcze naturalnych lub zaaklimatyzowanych do warunków lokalnych populacji tych gatunków. W przypadku rodzimego modrzewia europejskiego występuje lokalne „zanieczyszczenie” genami modrzewia japońskiego z powodu łatwego krzyżowania się obu gatunków, co prowadzi do erozji genomu rodzimego gatunku. Z tego powodu należy zwracać szczególną uwagę na czystość gatunkową zakładanych plantacji nasiennych i nowo uznawanych drzewostanów nasiennych, a drzewostany mieszańcowe zlokalizowane w pobliżu wyselekcjonowanej i kwalifikowanej bazy nasiennej – w miarę możliwości sukcesywnie usuwać. Istotnym zagrożeniem dla gatunków drzew są pojawiające się nowe organizmy szkodliwe i zmiany warunków siedliskowych. W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się zamieranie drzewostanów jesionowych i osłabienie drzewostanów dębowych, brzoźowych, bukowych, wiązowych i olszowych. Uważa się, że pierwotną przyczyną utraty stabilności drzewostanów liściastych i występowania zjawisk chorobowych są drastyczne wahania poziomu wód gruntowych oraz aktywizacja patogenów grzybowych i szkodników owadzych, które wcześniej nie miały tak dużego znaczenia gospodarczego. Niezmiennie dużej uwagi wymaga ochrona zasobów genowych gatunków domieszkowych takich jak: cis pospolity, jarząb brekinia, wiąz szypułkowy, wiąz górski, wiąz polny, lipa drobnolistna, lipa szerokolistna, jesion wyniosły, czereśnia ptaśnia, jabłoń płonka i grusza dzika. Ochrona zróżnicowania genetycznego in-situ często wymaga równoległych hodowlanych działań kompleksowych mających na celu ochronę siedlisk, na których gatunki te występują. Introdukowane gatunki drzewiaste w większości przypadków na trwałe wpisały się w funkcjonowanie naszych ekosystemów leśnych i praktycznie nie jest możliwa ich eliminacja. Jest to skutek działania człowieka. Niektóre z nich wykazują jednak cechy inwazyjności i stanowią zagrożenie dla leśnych zasobów genowych. Za gatunki o charakterze inwazyjnym uważa się niektóre gatunki drzew i krzewów, m.in.: klon jesionolistny oraz czeremchę amerykańską, dąb czerwony i robinie akacjową. Pozostałe gatunki

drzewiaste obcego pochodzenia ze względu na ich małe możliwości samorzutnego rozprzestrzeniania się, brak możliwości tworzenia płodnych krzyżówek z gatunkami rodzimymi i opór środowiska naturalnego uważa się za neutralne dla środowiska przyrodniczego. Zaliczamy tu: sosnę czarną, jedlicę zieloną, sosnę wejmutkę, świerk sitkajski oraz jodłę olbrzymią. Ich udział lasach Polski nie jest duży.

Nowe zagrożenia wynikają z postępujących zmian środowiskowych. Należą do nich zarówno zmiany w strukturze i sposobie użytkowania gruntów rolniczych i leśnych, jak i zmiany klimatyczne (Kozioł i Beza 2018). Przyczynia się to np. do wzmożonego występowania owadów (np. chrabąszczowate, korniki itp.) czy ekspansji jemioli. Bezprecedensowa szybkość zmian klimatycznych skutkuje drastycznym ograniczeniem podstawowych funkcji ekosystemów leśnych w całej Europie. Zmiany klimatyczne przerywają dotychczasowy związek pomiędzy klimatem a lokalnym dostosowaniem populacji drzew leśnych do warunków środowiska i aby temu przeciwdziałać wymagane są aktywne reakcje. W związku z tym nie można już dłużej mówić o lokalnych lasach dostosowanych na drodze adaptacji do środowiska wzrostu. Aby temu zaradzić proponowane są działania ułatwiające przemieszczanie się gatunków i populacji zarówno w ramach ich naturalnego zasięgu, jak i poza nim, w celu dopasowania populacji do warunków klimatycznych przewidywanych w przyszłości, tzw. wspomagana migracja. Wdrożenie wspomaganej migracji jako strategii adaptacyjnej w leśnictwie jest trudne ze względu na niepewność przyszłego klimatu i związane z tym ryzyko błędnych rekomendacji oraz długowieczność drzew leśnych. Obecnie różnice w przepisach krajowych utrudniają, a nawet zabraniają wdrażania wspomaganej migracji i przemieszczania LMR przez granice państw.

Aktywna ochrona leśnych zasobów genowych realizowana w „Programie zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Lasach Państwowych na lata 2011-2035”

Przykładem planowej i systemowej ochrony leśnych zasobów genowych jest obecnie realizowany w lasach „Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011–2035”. W programie tym pierwszym działaniem priorytetowym jest ochrona i wzbogacanie istniejącej w lasach różnorodności genetycznej. Autorzy stwierdzają, że „Zachowanie leśnej różnorodności genetycznej jest konieczne dla zapewnienia ciągłości podstawowych procesów ekologicznych, trwałości utrzymania lasu i użytkowania systemów ekologicznych, restytucji lasów na siedliskach zdegradowanych, wzmoczenia naturalnej odporności drzewostanów i zbiorowisk oraz zachowania różnorodności genetycznej dla przyszłych pokoleń”. Lasy w Polsce od wieków były zagospodarowywane przez człowieka, w obecnym stanie bez ingerencji człowieka nie można utrzymać ich trwałości i funkcjonalności na dotychczasowym poziomie. Bierna ochrona przyrody i wykorzystanie jedynie ekstensywnej gospodarki leśnej, w po-

łączeniu ze zmianami zachodzącymi w środowisku, przyspieszają jedynie przemiany w ekosystemach leśnych i bezpowrotną utratę części puli genetycznej. Ochrona bierna i konserwatorska obecnie dotyczy dużej części ekosystemów, obszary te w skali kraju sięgają blisko 20% powierzchni lasów. Na pozostałych obszarach leśnych prowadzi się aktywne działania. Właściwy wybór, zagospodarowanie i prowadzenie obiektów służących do pozyskania nasion dla celów gospodarczych ma kluczowe znaczenie w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych w długim okresie czasu i zdolności do pełnienia wielu funkcji zgodnie z przyjętym modelem wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Wybór do odnowień i zalesień odpowiednich populacji i genotypów w zasadniczy sposób wpłynie na poziom zróżnicowania genetycznego oraz na jakość i produktywność kolejnych pokoleń lasu. Równoległe z selekcją prowadzone są działania w zakresie zachowania istniejącej w lasach bioróżnorodności genetycznej na poziomie gatunkowym i genotypowym. Jest to konieczne dla zapewnienia ciągłości podstawowych procesów biologicznych zachodzących w zbiorowiskach leśnych, trwałości utrzymania lasu i użytkowania systemów ekologicznych, restytucji lasów na siedliskach zdegradowanych oraz wzmożenia naturalnej odporności drzewostanów (Adams i in. 2000). Aktywne działania na rzecz zachowania leśnych zasobów genowych wobec nasilającej się antropopresji i zachodzących zmian klimatycznych, nabierają szczególnego znaczenia zarówno ze względów ekonomicznych, ochroniarskich oraz społecznych (Bolte i n. 2009). Drzewa leśne ze swymi zasobami genowymi stanowią najważniejszy składnik ekosystemów leśnych kształtujący nisze ekologiczne dla innych gatunków flory i fauny. Zróżnicowanie genetyczne populacji jest chronione przez realizację programu zakładania upraw pochodnych. Oprócz długofalowych działań, mających na celu ochronę istniejącego zróżnicowania genetycznego Program zakłada również prowadzenie hodowli selekcyjnej dla osiągnięcia założonych efektów gospodarczych. Konieczne jest przy tym, jak to miało miejsce we wcześniejszych projektach, podejmowanie działań dążących do znajdowania kompromisu w celu zbalansowania działań pomiędzy hodowlą selekcyjną a ochroną zasobów genowych.

Praktycznie w strategiach ochrony zmienności genetycznej mają zastosowanie trzy metody:

- dynamiczna ochrona in-situ, kiedy populacje są w swoim naturalnym środowisku,
- dynamiczna ochrona ex-situ, kiedy populacje bytują w nowym dla siebie środowisku (poza miejscem występowania),
- statyczna ochrona ex-situ, np. w bankach genów, w archiwach klonów czy kolekcjach.

Najkorzystniejszy jest wariant ochrony dynamicznej in-situ w drzewostanach zachowawczych i populacjach hodowlanych, i takie działania powinny być priorytetowe (Lefèvre i in. 2020).

Zakończenie i podsumowanie

Celem ochrony leśnych zasobów genowych jest zachowanie aktualnej różnorodności genetycznej na poziomach ekosystemu i gatunku. W ochronie zmienności genetycznej przedmiotem ochrony jest cała pula genowa populacji drzew leśnych. Nie można jej zrealizować ochraniając pojedyncze drzewa. Genotypy – czyli pojedyncze osobniki chociażby najbardziej cenne i unikalne – są śmiertelne. Nie jesteśmy w stanie chronić wszystkich genotypów. Odpowiedni poziom zmienności populacji pozwala na ochronę potencjału adaptacyjnego gatunków w ekosystemie. Warunkuje to zapewnienie możliwości korzystania ze rezerwuaru zmienności przez przyszłe pokolenia. O zmienności przyszłych lasów decyduje sposób wyboru drzewostanów do reprodukcji. Ze względu na zachowanie zmienności genetycznej najkorzystniejsze, w wielu przypadkach, jest stosowanie odnowienia naturalnego. Nie zawsze jednak jest ono zalecane. Przy odnowieniu sztucznym, jako kompromis uwzględniający zmienność systemu kojarzenia, przyjmuje się minimalną próbę 50 osobników niespokrewnionych, jako wystarczającą do zachowania zmienności genetycznej na odpowiednim poziomie dla zapewnienia ciągłości procesów ewolucyjnych. W Polsce, od dziesięcioleci, jest realizowany zintegrowany program ochrony leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej. Pierwszoplanowym działaniem w nim realizowanym jest ochrona i wzbogacanie istniejącej w lasach różnorodności genetycznej. Jak dotychczas ochrona leśnych zasobów genowych jest realizowana dobrze, sprzyja temu zarówno bardzo dobra infrastruktura oraz duży poziom świadomości wśród leśników.

Wraz ze zmianami, jakie zachodzą w środowisku, konieczne staje się powiązanie ochrony leśnych zasobów genowych z innymi elementami ochrony bioróżnorodności. W Polsce od kilkudziesięciu lat na wybranych stanowiskach prowadzi się monitoring biologiczny i stanu zdrowotnego lasów. Nie obejmuje on jednak monitoringu genetycznego leśnych zasobów genowych (Kozioł i Beza 2018). W celu poprawy sytuacji, programy ochrony leśnych zasobów genowych należy koordynować na szczeblu międzynarodowym, lasy przecież nie znają granic. Takiej koordynacji wymagają wytyczne odnośnie przemieszczania nasion i sadzonek. Aby umożliwić ogólnoeuropejskie stosowanie migracji wspomaganej, a przez to i zwiększenie odporności na niekorzystne warunki klimatyczne ekosystemów leśnych, niezbędna jest harmonizacja prawodawstwa europejskiego i krajowego. Tempo zmian klimatycznych jest szybsze niż naturalna zdolność adaptacji drzew do zmian klimatycznych, dlatego niezbędne są aktywne działania wspomagające.

Literatura

Adams W. T., Burczyk J., Young A., Boshier D., Boyle T. 2000. *Forest Conservation Genetics: Principles and Practice*.

Bolte A., Ammer C., Löf M., Madsen P., Nabuurs G.-J., Schall P., Spathelf P., Rock J. 2009. Adaptive forest management in central Europe: Climate change impacts, strategies and integrative concept. *Scandinavian Journal of Forest Research*,

24(6): 473–482. <https://doi.org/10.1080/02827580903418224>.

Bozzano M., Jalonon R., Thomas E., Boshier D., Gallo L., Cavers S., Bordács S., Smith P., Loo J. 2014. Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. State of the World's Forest Genetic Resources–Thematic Study. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Chałupka W., Matras J., Barzdajn W., Blonkowski S., Burczyk J., Fonder W., Grądzki T., Gryzło Z., Kacprzak P., Kowalczyk J. 2011. Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011–2035. CILP, Warszawa, 142 ss.

Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. 2014. The state of the world's forest genetic resources. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 276 ss.

Díaz S., Settele J., Brondízio E. S., Ngo H. T., Agard J., Arneth A., Balvanera P., Brauman K. A., Butchart S. H., Chan K. M. 2019. Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471).

Eriksson G., Ekberg I., Clapham D. 2006. An introduction to Forest Genetics.

Fussi B., Westergren M., Aravanopoulos F., Baier R., Kavaliauskas D., Finzgar D., Alizoti P., Bozic G., Avramidou E., Konnert M. 2016. Forest genetic monitoring: an overview of concepts and definitions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(8): 1–12.

Giertych M. 1989. Doskonalenie składu genetycznego populacji drzew leśnych.

Ingvarsson P. K., Dahlberg H. 2019. The effects of clonal forestry on genetic diversity in wild and domesticated stands of forest trees. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(5): 370–379.

Kowalczyk J. 2021. Ochrona leśnych zasobów genowych. Biblioteczka Leśniczego, 409, Warszawa, SITLiD.

Kozioł C., Beza M. 2018. Metody ochrony leśnych zasobów genowych w Europie w kontekście zmian klimatu. (Centrum Informacyjnym Lasów Państwowych). Warszawa.

Lefèvre F., Alia R., Bakkebo Fjellstad K., Graudal L., Oggioni S.D., Rusanen M., Vendramin G.G., Bozzano M. 2020. Dynamic conservation and utilization of forest tree genetic resources: indicators for in situ and ex situ genetic conservation and forest reproductive material. European Forest Institute.

Monastersky R. 2014. Biodiversity: Life—a status report. *Nature News*, 516(7530), 158.

Wernberg T., Coleman M. A., Bennett S., Thomsen M. S., Tuya F., Kelaher B. P. 2018. Genetic diversity and kelp forest vulnerability to climatic stress. *Scientific Reports*, 8(1): 1–8.

Ryszard Szczygieł, Łukasz Tyburski

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
{r.szczygieł, l.tyburski}@ibles.waw.pl

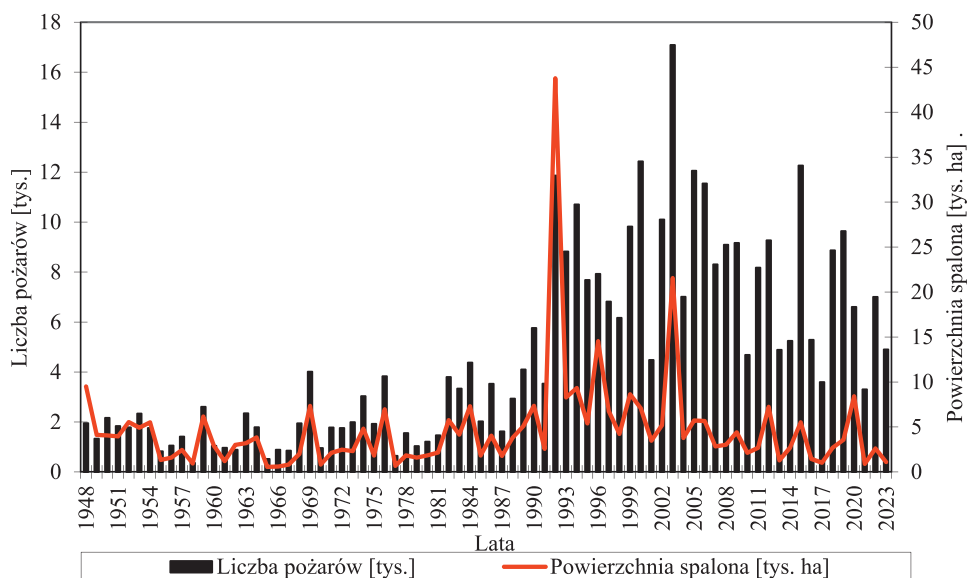
Wkład nauki w rozwój ochrony przeciwpożarowej lasu

1. Wstęp

Pożary w lasach są zaburzeniami, które drastycznie i bywa, że długotrwale niszczą nie tylko ekosystem, ale także i otoczenie, pogarszając warunki życia oraz potęgując efekt cieplarniany i zmiany klimatyczne, które oddziałują w formie sprzężenia zwrotnego, zwiększając zagrożenie pożarowe (Szczygieł i in. 2009). Ze względu na brak kompletnych i wiarygodnych danych o pożarach w polskich lasach od początku powstania Lasów Państwowych do okresu tuż po II wojnie światowej, trudno jednoznacznie ocenić skalę tego zjawiska. Z dostępnych danych literaturowych (Kaczmarowski i Kędziora 2022) wynika, że w latach 1920–1934 średnio rocznie notowano około 4 tys. pożarów, a łączna powierzchnia spalona wyniosła 60 tys. ha. W okresie poprzedzającym wybuch wojny (1936–1938) w lasach państwowych, stanowiących około 1/3 powierzchni leśnej Polski powstawało rocznie ponad 631 pożarów na powierzchni 3 640 ha. Szacuje się, że w latach 1939–1945 w wyniku działań wojennych spłonęło 150 tys. ha lasów. Z kolei, według innego cytowanego w pracy źródła wynika, że od I wojny światowej do 1948 r. ogień zniszczył około 125 tys. ha lasów państwowych. Brak jest w ogóle danych o pożarach w lasach innej własności, ale należy przypuszczać, że i w nich dochodziło do pożarów, a biorąc pod uwagę wielkość ich powierzchni można sądzić, że ogień w omawianym okresie w znacznym stopniu trawił polskie lasy.

Dane o występowaniu pożarów w lasach i ich powierzchni gromadzone są systematycznie od 1948 r. Według nich, w latach 1948–2023 w Polsce powstało w lasach 355 948 pożarów, które objęły powierzchnię 355 819 ha. Na rycinie 1 przedstawiono występowanie pożarów i powierzchnię spaloną w analizowanym czasie. Widać na niej wyraźnie trend wzrostu liczby pożarów w lasach. Tendencja ta przyśpieszyła od początku lat 90., na którą szczególnie wpłynął, jak dotąd najbardziej tragiczny pod względem pożarowym, rok 1992, w którym prawie w tym samym czasie doszło do kilku katastrofalnych pożarów, w tym największego pożaru w Kuźni Raciborskiej na powierzchni 9 060 ha. W okresie powojennym i w latach 50. XX wieku pożary występowały na znacznym obszarze terenów leśnych, co miało odzwierciedlenie w średniej powierzchni pożaru, wynoszącej około 3 do 5 ha. Powodem tego był przede wszystkim brak odpowiedniego sprzętu i środków do ich gaszenia oraz odpowiedniej organizacji i zarządzania ochroną lasów przed ogniem, podobnie jak miało to miejsce w okresie przed I i II wojną światową.

Wychodząc naprzeciw tym brakom na początku lat 60. postanowiono, że powinna powstać dedykowana Lasom Państwowym jednostka naukowo-badawcza, która podejmie próbę stworzenia podstaw organizacyjnych nowoczesnego systemu ochrony przeciwpożarowej lasu, który zapewniałby sprawne i skuteczne przeciwdziałanie istniejącemu zagrożeniu pożarowemu. Szczególnie zwrócono uwagę na odpowiednią profilaktykę przeciwpożarową, która wpłynęłaby na zminimalizowanie strat produkcyjnych i pozaprodukcyjnych lasów.



Rycina 1. Liczba pożarów lasów wraz z powierzchnią spaloną w latach 1948-2023

2. Nauka na rzecz ochrony przeciwpożarowej lasu

Za początek wsparcia naukowego ochrony przeciwpożarowej lasu należy uznać datę 1 kwietnia 1963 r., kiedy został utworzony w Instytucie Badawczym Leśnictwa Zakład Ochrony Przeciwpożarowej Lasu, którego twórcą i wieloletnim kierownikiem był prof. Tytus Karlikowski. Zespół, którym kierował przez 36 lat zbudował funkcjonujący do dziś i stale doskonalony krajowy system ochrony przeciwpożarowej lasu. Jest on uznawany za jeden z najskuteczniejszych na świecie, a wszystkie jego komponenty były tworzone w Instytucie Badawczym Leśnictwa.

Z chwilą powstania Zakład Ochrony Przeciwpożarowej Lasu (obecnie Laboratorium Ochrony Przeciwpożarowej Lasu - LOPL) rozpoczął swoją działalność od opracowania programu uwzględniającego zarówno doraźne i pilne potrzeby leśnictwa oraz perspektywiczne kierunki badań. Warto zaznaczyć, że była i jest to jedyna krajowa komórka naukowa zajmująca się szerokim spektrum zagadnień z zakresu ochrony przeciwpożarowej lasu.

Kluczowymi problemami badawczymi jej działalności były: ocena zagrożenia pożarowego lasów zarówno w aspekcie potencjalnym jak i dynamicznym, poznanie procesu spalania w środowisku leśnym, wykrywanie pożarów lasu i alarmowanie, gaszenie pożarów oraz profilaktyka. Oprócz głównych nurtów, z zakresu których realizowane były badania naukowe i prace rozwojowe, wykonywano na potrzeby praktyki leśnej wiele innych prac wynikających przede wszystkim z pojawiających się potrzeb. Łącznie w latach 1963–2023 opracowano 370 raportów, przede wszystkim o utylitarnym charakterze, które w zdecydowanej większości były efektywnie wdrażane w Lasach Państwowych. Z bogatego zbioru dokonań ponad 60 lat funkcjonowania Zakładu Ochrony Przeciwożarowej Lasu/LOPL na potrzeby publikacji wybrano kilka najistotniejszych osiągnięć naukowych.

2.1. Ocena zagrożenia pożarowego lasu

Ryzyko pożarowe lasu może być oceniane w długo- i krótkookresowej perspektywie czasu. W pierwszym przypadku, mówimy o potencjalnym ryzyku zagrożenia pożarowego obszarów leśnych, zależnym od wskaźników o dużej bezwładności zmian w czasie np. typ siedliskowy lasu, klimat, rodzaj materiału palnego. Określają one podatność klasyfikowanego obszaru na możliwość występowania pożarów. Stopień tej podatności wyrażony jest kategorią zagrożenia pożarowego lasu, ustalaną dla gruntów Lasów Państwowych raz na dziesięć lat w planie urządzenia lasu. Natomiast w krótkim czasie, ryzyko wyrażające prawdopodobieństwo zaistnienia pożaru w zależności od dynamicznie zmiennych czynników (np. warunki meteorologiczne, wilgotność materiału palnego), określane jest przez stopień zagrożenia pożarowego lasu. Te dwa wskaźniki (kategoria i stopień zagrożenia pożarowego lasu) są podstawowymi przesłankami organizacji systemu ochrony przeciwpożarowej. Rzutują one na długookresowe zagospodarowanie przestrzenne, jakim jest sposób przygotowania lasu na wypadek pożaru (np.: dojazdy pożarowe, zaopatrzenie w wodę, system obserwacji i alarmowania, wyposażenie w sprzęt gaśniczy) oraz zakres i rodzaj codziennych przedsięwzięć operacyjnych w sezonie zagrożenia pożarami. Głównym celem tych działań jest minimalizacja skutków ognia w środowisku leśnym i ograniczenie strat powodowanych przez pożary.

2.2. Kategoryzacja zagrożenia pożarowego lasu - zagrożenie potencjalne

Kategoryzacja zagrożenia pożarowego lasu jako zagrożenie potencjalne było przedmiotem pierwszych badań realizowanych w latach 1969–1975 w ramach projektu pt. „Badania i ustalenie kryteriów oceny zagrożenia pożarowego lasu w oparciu o warunki meteorologiczne i skład gatunkowy drzewostanu” (Karlikowski i in. 1975). Ich wynikiem było dokonanie klasyfikacji obszarów leśnych kraju według trzech kategorii zagrożenia pożarowego, podział nadleśnictw według czynników meteorologicznych i procentowego występowania na ich obszarze po-

datnych na ogień typów siedliskowych lasu (ryc. 2). W latach 1991 – 1992 dokonano nowelizacji metody kategoryzacji lasów pod względem zagrożenia uwzględniając: warunki przyrodniczo-leśne (udział procentowy drzewostanów rosnących na siedlisku boru suchego, świeżego i mieszanego świeżego oraz procentową powierzchnię drzewostanów w I i II klasie wieku), występowanie pożarów, warunki klimatyczne określone współczynnikiem hydrotermicznym Sielaninowa oraz wskaźnik zanieczyszczeń powietrza emisjami przemysłowymi. Ta nowa metoda dawała także możliwość klasyfikacji dużych kompleksów leśnych większych niż obszar nadleśnictwa oraz regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych (Santorski 1992).



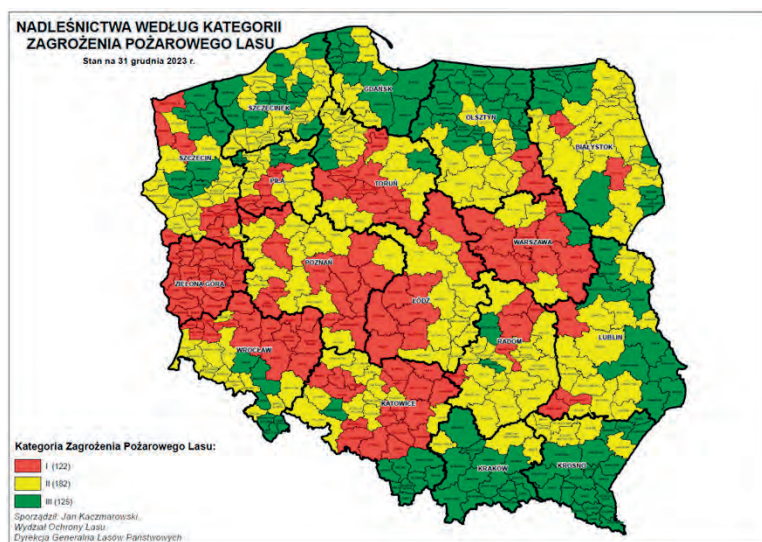
Rycina 2. Podział obszarów leśnych Polski według kategorii zagrożenia pożarowego lasu nadleśnictwa (źródło: Karlikowski i in. 1975)

Doskonaląc metodę oceny zagrożenia pożarowego lasu i mając na uwadze zachodzące zmiany czynników je kształtujących w 2008 r. opracowano nowy sposób klasyfikacji lasów Polski, który został implementowany do krajowego prawa w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2010 r. w sprawie szczególnych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów (Dz. U. nr 137, poz. 923). Zaliczenia lasów do kategorii zagrożenia pożarowego lasu według nowej metody dokonuje się uwzględniając:

1. średnią roczną liczbę pożarów lasu w okresie ostatnich 10 lat przypadających na 10 km² powierzchni leśnej,

2. udział procentowy powierzchni drzewostanów rosnących na siedliskach boru suchego, boru świeżego, boru mieszanego świeżego, boru wilgotnego, boru mieszanego wilgotnego i lasu łęgowego,
3. średnią wilgotność względną powietrza (pomiar z wysokości 0,5 m) i procentowy udział dni z wilgotnością ściółki mniejszą od 15% o godz. 9:00,
4. średnią liczbę mieszkańców przypadających na 0,01 km² powierzchni leśnej.

Metoda ta, została opracowana tak jak i poprzednie, przez Instytut Badawczy Leśnictwa (Szczypieli i in. 2008) i spełnia wymogi unijne, a także umożliwia ocenę zagrożenia pożarowego lasu dla nadleśnictwa (ryc. 3), parku narodowego, regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych oraz na dowolnym szczeblu podziału administracyjnego kraju, bez względu na formę własności lasu.



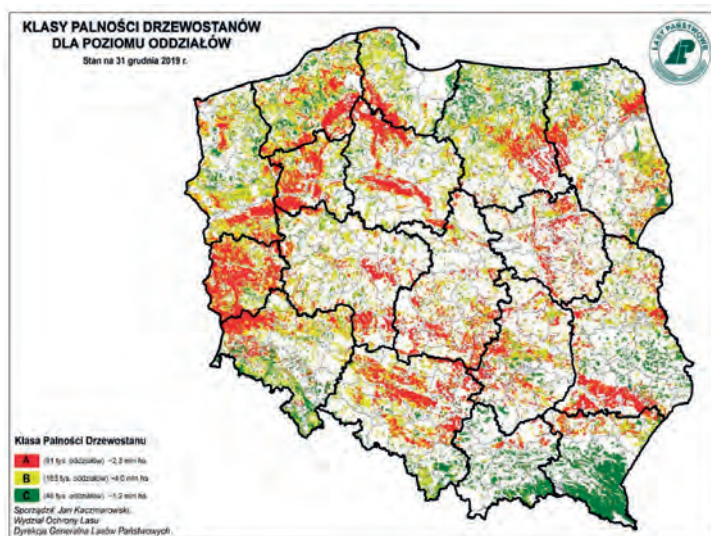
Rycina 3. Podział nadleśnictw według kategorii zagrożenia pożarowego lasu (stan 31.XII.2023 r.) (źródło: DGLP)

Obecnie, po 16 latach od trzeciej modyfikacji klasyfikacji lasów pod względem zagrożenia pożarowego, toczy się dyskusja w gronie osób odpowiedzialnych za ich ochronę, odnośnie konieczności jej doskonalenia poprzez uwzględnienie nowych, bardziej szczegółowych i większych zbiorów danych, dotyczących występowania pożarów i warunków drzewostanowych oraz innych kryteriów antropogenicznych (np. sieci dróg). Jedną z przesłanek ewentualnych korekt jest także fakt opracowania ogólnoeuropejskiej metody oceny zagrożenia pożarowego lasów i terenów niezagospodarowanych, która jest w fazie testowania we Wspólnocie Europejskiej (Oom i in. 2022). Problemem, który wymaga również rozwiązania jest opracowanie klasyfikacji zagrożenia pożarowego ekosystemów nieleśnych, co uwidocznił szczególnie pożar w Biebrzańskim Parku Narodowym w 2020 r.

2.3. Klasyfikacja palności drzewostanów

Obecnie stosowana metoda klasyfikacji zagrożenia pożarowego pozwala ustalić kategorię zagrożenia pożarowego lasu w skali makroskopowej, gdyż minimalnym różnicowanym obszarem jest powierzchnia nadleśnictwa. Brakowało natomiast możliwości dokonywania systemowej oceny zagrożenia pożarowego w skali mikro, co uzupełniałoby aktualny sposób kategoryzacji obszarów leśnych, stanowiąc jednocześnie istotną przesłankę do efektywniejszej organizacji ochrony przeciwpożarowej, w tym przede wszystkim dotyczącej budowy infrastruktury oraz planowania operacyjnego dla służb ratowniczych. Wzięto także pod uwagę postulat unijnej dyrektywy INSPIRE wymagający mapowania ryzyka pożarowego w skali mniejszej niż obszar nadleśnictwa. W opracowanej klasyfikacji palności drzewostanów za podstawę podziału przyjęto typ siedliskowy lasu (Szczygiel i Kwiatkowski 2017). Determinuje on rodzaj materiału palnego pokrywy gleby i związane z nim jego właściwości pożarowe, które można określić, jako swego rodzaju podatność na pożar, wyrażoną w efekcie liczbą powstałych pożarów i ich powierzchnią. Jednostką klasyfikowaną jest pododdział, który może być według wypracowanych zasad, generalizowane do poziomu oddziału lub leśnictwa. Metoda umożliwia sklasyfikowanie drzewostanów według siedliskowego typu lasu i rodzaju pokrywy gleby do jednej z trzech klas palności: A – klasa palności duża, B – klasa palności średnia i C – klasa palności mała.

Proces klasyfikacji i zobrazowania dla dowolnego obszaru leśnego, w postaci mapy zagrożenia pożarowego (ryc. 4), jest zautomatyzowany po pobraniu danych taksacyjnych z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych lub Banku Danych o Lasach. Klasyfikacja palności drzewostanów stanowi uzupełnienie kategoryzacji zagrożenia pożarowego lasu i powinna być wykorzystywana zgodnie z zapisami „Instrukcji ochrony przeciwpożarowej lasu” (2020) przy opracowaniu „Kierunkowych wytycznych z zakresu ochrony przeciwpożarowej lasu” w trakcie sporządzania planu urządzania lasu oraz „Sposobów postępowania na wypadek powstania pożaru lasu”.



Rycina 4. Podział drzewostanów według klas palności na poziomie oddziału (źródło: DGLP)

Klasyfikację palności drzewostanów można wykorzystać także:

- podczas prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczych małych i średnich pożarów lasu (ocena ryzyka na poziomie pododdziału),
- przy planowaniu docelowej sieci dojazdów pożarowych i punktów czerpania wody oraz prowadzeniu akcji ratowniczo-gaśniczych przy gaszeniu dużych pożarów (ocena ryzyka na poziomie oddziału),
- przy ustalaniu lokalizacji punktów obserwacyjnych i baz sprzętu do gaszenia pożarów lasu (ocena ryzyka na poziomie leśnictwa).

2.4. Stopień zagrożenia pożarowego lasu - zagrożenie dynamiczne

Pierwsze prace dotyczące określania stopnia zagrożenia pożarowego lasu zmierzały do wykorzystania metod stosowanych w innych krajach, ale ze względu na ich niezadawalającą trafność pomysł ten został odrzucony. To spowodowało, że zdecydowano się na opracowanie rodzimej metody prognozowania zagrożenia pożarowego, nad którą prace prowadzono w latach 1965–1975. W ich wyniku powstała metoda określania stopnia zagrożenia pożarowego, nazwana metodą IBL (Karlikowski 1981). Opierała się ona na trzech czynnikach: wilgotności ściółki sosnowej, wilgotności względnej powietrza i wielkości opadu atmosferycznego. W zależności od wartości wilgotności ściółki i wilgotności względnej powietrza ustalano stopień zagrożenia pożarowego lasu na podstawie tabeli lub wykresów, które zostały sporządzone dla dwóch terminów obserwacji, to jest na godzinę 9:00 i 13:00. Według założeń opracowywanej metody przyjęto, że pożary mogą po-

wstawać do 60% wilgotności ściółki i do 100% wilgotności względnej powietrza. W zależności od wielkości zaistniałego opadu atmosferycznego dokonywano korekty ustalanego stopnia zagrożenia dla strefy prognostycznej.

W pierwszej wersji metody IBL wyróżniono sześć stopni zagrożenia pożarowego lasu. Metoda ta została wdrożona do stosowania w Lasach Państwowych, które podzielono na 34 strefy prognostyczne. W każdej z nich umiejscowiono jeden punkt prognostyczny do pomiaru wilgotności ściółki i od dwóch do pięciu punktów pomocniczych (w zależności od wielkości strefy), w których mierzono wilgotność względną powietrza i opad atmosferyczny.

W 1993 r. dokonano modyfikacji metody IBL, polegającej na zmianie progów wilgotności ściółki i wilgotności względnej powietrza oraz wyróżnieniu czterech stopni zagrożenia pożarowego lasu (Karlikowski i Santorski 1993). Zasadniczą zmianą było obniżenie progu wilgotności ściółki, przy którym istnieje zagrożenie pożarowe, do wartości 40%, ale tylko dla obserwacji wykonywanej o godzinie 13:00.

Ze względu na niedoskonałości metody IBL oraz fakt, że pozwalała określać tylko aktualne zagrożenie pożarowe lasu oraz nie zawsze trafnie i ze zbyt dużym marginesem bezpieczeństwa ustalała stopień zagrożenia (co zwiększało koszty funkcjonowania systemu ochrony przeciwpożarowej funkcjonującego w Lasach Państwowych), opracowano nową metodę (Kwiatkowski i in. 2010). Założeniami projektowanej metody były:

- możliwość ustalania aktualnego zagrożenia pożarowego lasu dla dowolnego obszaru, będącego średnią dla wszystkich punktów pomiarowych zlokalizowanych na tym terenie, a także tych, w których pomiar ściółki nie jest wykonywany,
- możliwość prognozowania rano zagrożenia na godziny popołudniowe,
- możliwość prognozowania z wyprzedzeniem do 24 godzin,
- prognozowanie wilgotności ściółki na godziny popołudniowe i na dzień następny,
- obniżenie kosztów funkcjonowania systemu ochrony przeciwpożarowej.

Podstawę opracowania nowej metody prognostycznej stanowiły analizy występowania 25 tys. pożarów lasu w latach 2002–2008, w zależności od warunków drzewostanowych, rodzaju pożaru lasu, pory roku i dnia, warunków meteorologicznych i wilgotności ściółki sosnowej (*Pinus sylvestris* L.), będącej wskaźnikowym leśnym materiałem palnym. Ściółka sosnowa została wybrana jako wskaźnik ze względu na dominujący w Polsce udział siedlisk borowych. Wynikiem prac było opracowanie szeregu wielomianów, pozwalających ustalić zagrożenie pożarowe dla różnych terminów i dostępnych danych. W wielomianach tych uwzględniono pomierzone i prognozowane wartości parametrów meteorologicznych (temperaturę powietrza, wilgotność względną powietrza, sumę 24-godziną opadu atmosferycznego, prędkość wiatru, zachmurzenie) oraz wilgotność ściółki. Jej wilgotność można mierzyć bezpośrednio oraz obliczać według opracowanych wzorów, pozwalających wyliczyć przewidywane wartości z uwzględnieniem panujących i prognozowanych warunków meteorologicznych, aktualnej pomierzonej wilgot-

ności oraz jej wilgotności z czterech wcześniejszych dni. Nowa metoda określania stopnia zagrożenia pożarowego lasu jest stosowana od lipca 2015 r. zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 13 lipca 2015 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów.

Obszar kraju został podzielony na 60 stref prognostycznych, w których zlokalizowane są zautomatyzowane meteorologiczne punkty pomiarowe, dokonujące pomiarów co 10 minut. Dodatkowo w punktach prognostycznych mierzona jest w sposób bezpośredni wilgotność ściółki metodą suszarkową. Właściwe funkcjonowanie sieci prognostycznej w Lasach Państwowych oraz sprawne przekazywanie danych zapewnia stworzony system informatyczny do zbierania, weryfikowania, prezentowania i archiwizowania danych pomiarowych. Jest on nadzorowany przez Instytut Badawczy Leśnictwa, który opracowuje codzienne mapy zagrożenia pożarowego lasu w Polsce oraz odpowiednie komunikaty przekazywane służbie leśnej, pożarniczej, Rządowemu Centrum Bezpieczeństwa oraz mediom. Mapa zagrożenia pożarowego lasów w Polsce dostępna jest na dedykowanych stronach Internetowych Lasów Państwowych, IBL, RCB, w tym pod linkiem <http://bazapozarow.ibles.pl/zagrozenie/>.

2.5. Badania zjawiska pożaru w środowisku leśnym

Poznanie procesu spalania w środowisku leśnym leży u podstaw odpowiedniego i skutecznego zarządzania ochroną przeciwpożarową. Wiedza o pożarach w Polsce na początku lat 60., jako jednym z procesów spalania, była stosunkowo niewielka i polegała głównie na kontrowersyjnych jakościowych opisach oraz próbach ustalenia korelacji między wybranymi parametrami wpływającymi na proces spalania. Jeszcze gorzej prezentował się stan wiedzy umożliwiającej przewidywanie powstawania i rozprzestrzeniania się ognia w lesie, ze względu złożoność i uwarunkowania zespołu wielu czynników przyrodniczych wpływających na pożar na obszarach otwartych.

Pierwsze prace badawcze rozpoczęte na początku lat 70. koncentrowały się na ustaleniu istotnej pod względem pożarowym ilościowej i jakościowej charakterystyki składu wybranych typów pokrywy gleby leśnej oraz określeniu znaczenia cech opisujących ich biomasę dla możliwości powstania i rozwoju pożaru w zależności od czynników meteorologicznych i drzewostanowych (Łonkiewicz 1976, 1979). Łonkiewicz uznał, że czynnikami biotycznymi wpływającymi na zagrożenie pożarowe są: rodzaj pokrywy gleby, skład i wiek drzewostanu oraz zapas materiału palnego. Zaproponował pierwszą krajową klasyfikację drzewostanów ze względu na ich potencjalne zagrożenie pożarowe, zaliczając uprawy i młodniki oraz starsze drzewostany z pokrywą wrzosową i trawiastą do najbardziej zagrożonych. Do drzewostanów o średnim zagrożeniu zaliczył drzewostany z pokrywą ściółkową w fazie rozwoju starszej niż młodnik, a pozostałe drzewostany, niewymienione wcześniej, do klasy o małym ryzyku. W latach 1981–1985 w ramach projektu „Badanie wpływu czynników kształtujących powstawanie i rozprzestrzenianie się pożarów leśnych oraz doskonalenie metod zwalczania pożarów leśnych”

(Szczygiel i Karlikowski 1985) dokonano charakterystyki pożarowej materiałów leśnych określając ich ciepło spalania, wartość opałową, temperaturę zatlenienia i zapalenia, zbadano wpływ czynników meteorologicznych na występowanie pożarów lasu oraz na wilgotność ściółki sosnowej (podstawowego materiału palnego uznanego za wskaźnikowy dla polskich lasów). Działania te pozwoliły określić parametry tak zwanej „pogody pożarowej”, przy której powstaje zdecydowana większość pożarów w lasach.

Duży nacisk położono na badania dotyczące rozprzestrzeniania się pożarów, które prowadzone były na specjalnie opracowanym stanowisku testowym umożliwiającym zmianę wybranych parametrów kształtujących przebieg procesu spalania oraz badania rozwoju pożarów w warunkach naturalnych podczas kontrolowanego wypalania. Wyniki badań laboratoryjnych i terenowych dały podstawę do opracowania empirycznego modelu pożaru lasu oraz aplikacji komputerowej pozwalającej na jego praktyczne wykorzystanie (Szczygiel i Kwiatkowski 2012). W modelu uwzględniono najistotniejsze czynniki wpływające na rozwój pożaru, a mianowicie: prędkość wiatru, wilgotność materiału palnego, ilość palnej biomasy (obciążenie ogniowe) oraz czas trwania pożaru. Zapewniło to funkcjonalność modelu przy zadawalającej trafności obliczeń.

Aplikacja pozwala obliczyć podstawowe parametry pożaru dla kierującego działaniami ratowniczymi, to jest: powierzchnię, obwód i prędkość rozprzestrzeniania się ognia. Program umożliwia także wykonywanie obliczeń: czasu przemieszczenia się krawędzi pożaru na froncie, bokach i tyle w zależności od zadanej odległości, wartości opałowej materiałów leśnych, wysokości płomieni dla pokrywy ściółkowej, ilości środków gaśniczych (wody i piany) w zależności od trzech wariantów prowadzenia działań gaśniczych (gaszenie całej powierzchni pożaru, gaszenie obrzeży lub zatrzymanie pożaru z wykorzystaniem pasów zaporowych). Obliczenia modelowe wykonywane są dla najczęściej powstających pożarów pokrywy ściółkowej, trawiastej, wrzosowej i pożarów całkowitych drzewostanu. Omawiana aplikacja może być wykorzystana do:

- prognozowania możliwości rozprzestrzeniania się pożarów lasu w danym dniu, z uwzględnieniem parametrów meteorologicznych pobieranych automatycznie z sieci leśnych punktów pomiarowych, bądź wprowadzana przez użytkownika z innych źródeł,
- obliczania parametrów pożaru rzeczywistego,
- analiz zaistniałych pożarów,
- celów szkoleniowych.

Ocena trafności modelu, w odniesieniu do pożarów rzeczywistych i kontrolowanych, wykazała zadawalającą dokładność obliczeń. Przeciętny błąd względny modelu dla prędkości frontu pożaru wyniósł 18,4%, dla powierzchni – 21,9%, dla obwodu – 9,6%. W przypadku pożarów, których czas trwania przekracza 25 minut, błędy są mniejsze. Aplikacja „Model pożaru lasu” była projektowana przede wszystkim, jako narzędzie wspomagające planowanie oraz organizowanie działań ratowniczych, w tym szczególnie dysponowanie sił i środków.

W modelowaniu przebiegu pożarów lasu niezwykle ważne jest określenie możliwości przekształcenia się pożaru pokrywy gleby (najczęstszy rodzaj pożaru)

w pożar całkowity drzewostanu, będący najgroźniejszym i najtrudniejszym rodzajem do ugaszenia. Opracowany algorytm do oceny takiej sytuacji uwzględnia siedliskowy typ lasu, gatunek panujący, wiek drzewostanu, rodzaj pokrywy gleby, rodzaj podszytu, czas trwania pożaru, temperaturę i wilgotność względną powietrza, prędkość wiatru oraz wilgotność materiału palnego. Znając miejsce wystąpienia pożaru i mając wymagane dane siedliskowo-drzewostanowe z Systemu Informacyjnego Lasów Państwowych oraz dane meteorologiczne z sieci leśnych punktów pomiarowych algorytmu daje możliwość określenie prawdopodobieństwa wystąpienia pożaru całkowitego z 90% trafnością (Kwiatkowski 2016).

Prace badawcze prowadzone z zakresu leśnej pirologii dużą wagę kładły także na skutki, jakie powoduje pożar w ekosystemie oraz zagospodarowanie spalonych obszarów. Spośród tych prac należy wymienić:

Badania ujemnych skutków pożaru na środowisko leśne oraz ustalenie zasad zagospodarowania (Karlikowski i Rzewuski 1982),

Opracowanie metody oceny skutków przejścia pożaru przez drzewostan w zależności od jego wieku, składu gatunkowego, składu runa, pory roku itp. (Ubysz i Fraszewski 1987),

Opracowanie zasad postępowania gospodarczego w celu pełnego reaktywowania utraconych wartości produkcyjnych siedlisk (Fraszewski i Karlikowski 1988).

Celem wymienionych badań było wieloaspektowe badanie ujemnych skutków pożarów na środowisko leśne, wraz z określeniem metod zagospodarowania pożarzysk, zwracając uwagę na zagadnienia związane ze sposobami odnowienia, możliwościami nawożenia organicznego, technologią prac uprawy gleby na spalonych obszarach. Rekomendowano, aby przy pracach odnowieniowych na pożarzysku tworzyć przy liniach podziału przestrzennego pasy w formie liniowej (od 3 do 5 rzędów) domieszki liściastej odpowiedniej do siedliskowego typu lasu. Zwrócono uwagę, również na możliwość wykorzystywania odnowienia naturalnego powstałego na pożarzyskach.

Kolejnym ciekawym i innowacyjnym rozwiązaniem testowanym w IBL było zastosowanie metody elektrofizjologicznej do diagnostyki stanu popożarowego drzew sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Celem tej pracy było sprawdzenie metody elektrofizjologicznej (polegającej na pomiarze oporu bioelektrycznego drzew) do prognozowania przeżywalności drzew uszkodzonych przez pożar pokrywy gleby w drzewostanach sosnowych. Prowadzone badania zmierzały do określenia wpływu pożaru na wartości oporu bioelektrycznego drzew i jego związku z procesami wydzielania się drzew w celu wykorzystania uzyskanych wyników do diagnostyki drzewostanów po pożarze. Wykazano, że podwyższenie wartości oporu elektrycznego kambium drzew uszkodzonych przez ogień i asymetrii rozkładu jego wartości na obwodzie pnia w porównaniu z odpowiadającymi im drzewami kontrolnymi, nawet, jeśli nie doprowadzało do ich śmierci, dowodziło negatywnego oddziaływania pożaru na drzewostan, stanowiąc kontrargument wobec określeń „pożar bez strat”. Zmiany wartości świadczyły o zaburzeniach w normalnym przebiegu procesów fizjologicznych w drzewie, nie pozostając bez wpływu na ich dalszą kondycję (Ubysz 1996).

2.6. Wykrywanie pożarów lasu

Z chwilą wykrycia ognia w lesie rozpoczyna się proces alarmowania i dysponowania sił ratowniczych, w którym kluczową rolę odgrywa czas. Im szybciej rozpocznie się gaszenie pożaru tym są większe szanse, że obejmie on swoim zasięgiem niedużą powierzchnię, a straty będą ograniczone do minimum. System wykrywania pożarów w lasach, do którego stworzenia zobowiązana jest służba leśna, na początku lat 60. stanowiły nieliczne, drewniane dostrzegalnie z obserwatorem. Podstawowymi celami prowadzonych badań w zakresie detekcji ognia w lasach było zastąpienie obserwatorów pracujących na dostrzegalniach oraz skrócenie czasu wykrycia pożaru.

Pierwsze badania nad możliwością zastosowania kamer telewizyjnych do wykrywania pożarów lasu były przeprowadzone w latach 1967–1975. W tamtym okresie było to innowacyjne rozwiązanie nie tylko w skali europejskiej. Prace te umożliwiły ustalenie, jakie należy wykorzystać rodzaje dostępnej w tamtym czasie aparatury telewizyjnej oraz umożliwiły opracowanie wymagań techniczno-leśnych dla tego rodzaju urządzeń. Na podstawie tych wymagań Warszawskie Zakłady Telewizyjne wykonały i wprowadziły do produkcji zestaw telewizji użytkowej, który był testowany w warunkach terenowych, a następnie wdrożony w Lasach Państwowych. W wyniku badań wprowadzono modyfikacje związane m.in. z obudową hermeticzną, instalując elektryczne podgrzewanie zmniejszające parowanie szyby zewnętrznej, co poprawiło jakość obrazu (Karlikowski i Santorski 1968; Santorski i Karlikowski 1975).

Obecnie w Lasach Państwowych, w coraz większym stopniu, wykorzystywane są różnego rodzaju systemy telewizyjne nie tylko polegające na przesyle obrazu, ale także na jego automatycznej analizie oraz zastosowaniu nowych technologii. W tym zakresie Laboratorium Ochrony Przeciwpożarowej Lasu uczestniczyło, w latach 2009–2011, w realizacji międzynarodowego projektu „ForFire – System for highly reliable, cost effective, early detection and accurate localization of incipient forest fires (ForFire – system zapewniający wysoce niezawodny, ekonomiczny system wczesnego wykrywania i dokładnej lokalizacji powstających pożarów lasów)”, którego celem było stworzenie niezawodnego, niedrogiego i dokładnego systemu wczesnego wykrywania pożarów w lasach, opartego na zintegrowanych kamerach ultrafioletu próżniowego (VUV). Wykorzystanie nowych technologii umożliwiających wykrywanie pożarów lasu oraz modelowania ich rozwoju zostały zaproponowane m.in. w projekcie badawczym realizowanym we współpracy z firmą Neuralbit pt. „Fire Finder – innowacyjny system do wczesnej detekcji pożarów lasu, oparty na sieci autonomicznych detektorów wspomaganych sztuczną inteligencją” oraz w planowanym projekcie „System analizy wielowymiarowych danych na potrzeby monitoringu oraz modelowania dynamicznego rozprzestrzeniania się pożarów lasu” we współpracy z firmą SMOKED.

Kolejnym aspektem w szybkiej lokalizacji i zwalczaniu pożarów było rozpoczęcie w 1969 r. badań, które miały na celu ustalenie przydatności samolotów i śmigłowców do wykrywania pożarów. W tych pracach uwzględniono również przeprowadzenie analiz techniczno-ekonomicznych efektywności zastosowania

statków powietrznych (Karlikowski i in. 1969). Pierwsze próby przeprowadzono z samolotem PZL-101 „Gawron” w wersji rolniczej. Samolot ten był górnopłatem o mocy silnika 260 KM. Prędkość maksymalna jego wynosiła 171 km/h, a zasięg 666 km. Badania przeprowadzono na terenie Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych (dziś Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych) w Zielonej Górze i we Wrocławiu, w nadleśnictwach wyposażonych w łączność radiotelefoniczną jak i bez tej łączności. W kolejnym etapie badano przydatność samolotu PZL-104 „Wilga”, który miał parametry zbliżone do PZL-10 „Gawron”. Zaletą PZL-104 była jego większa prędkość maksymalna wynosząca 200 km/h i zasięg do 700 km. Podczas badań wykazano większą przydatność do wykrywania pożarów leśnych samolotu PZL-104, który mógł być do tego celu użyty dopiero po zamontowaniu specjalnych luster, ułatwiających obserwację. Badania pozwoliły ustalić najkorzystniejszy pułap wysokości lotu wynoszący 400–500 m. Lot przy tej wysokości pozwalał na obserwację pasa o szerokości 30 km. Aby zapewnić efektywność wykrywania pożarów wyznaczono trasy patrolowe dla statków powietrznych, a ich wybór zależał od aktualnego stanu zagrożenia pożarowego terenów leśnych. We współpracy z Komendą Straży Pożarnej we Wrocławiu analizowano także przydatność wykorzystania śmigłowca SM-1 do patrolowania lasów. Loty patrolowe wykonywano nad obszarem 150 tys. ha lasu w powiatach: Bolesławiec, Zgorzelec, Żagań i Szprotawa. Użycie śmigłowca uznano za pozytywne i dlatego wypracowano pierwsze zasady jego użycia do wykrywania pożarów lasów i współdziałania z naziemną ochroną przeciwpożarową terenów leśnych (Karlikowski i in. 1977).

W tym samym czasie, aby zapewnić właściwe funkcjonowanie systemu wykrywania pożarów lasów, prowadzono prace w zakresie zapewnienia niezawodnej możliwości powiadamiania i alarmowania służb ratowniczych o wykrytych zdarzeniach, czemu miała służyć sieć łączności radiowej (Santorski i Karlikowski 1974). Wraz z pojawiającą się dostępnością nowego sprzętu radiokomunikacyjnego opracowano koncepcję łączności w leśnictwie (Rzewuski i in. 1986) oraz ogólnopolski system siatki koordynatów, ułatwiający przestrzenną lokalizację zdarzeń (Karlikowski i Rzewuski 1993).

2.7. Gaszenie pożarów lasu

Jak wspomniano na wstępie, w latach powojennych i 50. XX wieku, mimo mniejszej liczby pożarów w porównaniu do lat 90. i kolejnych dekad, średnia powierzchnia pożaru była duża, gdyż wynosiła kilka hektarów. Powodem tego był przede wszystkim brak specjalistycznego sprzętu i środków gaśniczych. Dlatego w pierwszej kolejności prace nowo powołanego Zakładu Ochrony Przeciwpożarowej Lasu koncentrowały się na stworzeniu wymagań techniczno-leśnych sprzętu do gaszenia pożarów lasu (Karlikowski i in. 1963) oraz opracowaniu krajowego oraz międzynarodowego systemu maszyn z zakresu ochrony przeciwpożarowej i ochrony lasu (Brudziński i in. 1964). Wynikiem prac w późniejszych latach było opracowanie typoszereregu sprzętu podręcznego do gaszenia pożarów lasu i wózków gaśniczych (Łonkiewicz i in. 1966) oraz zorganizowanie baz sprzętu w jed-

nostkach organizacyjnych Lasów Państwowych (Łonkiewicz i Karlikowski 1973). Próbowano również wykorzystać sprzęt producentów zagranicznych, prowadząc badania jego przydatności do gaszenia pożarów w lasach (Karlikowski i Brudziński 1966). W ramach tych prac powstały wymagania techniczne zabudowy samochodów gaśniczych przeznaczonych do lasów i dzięki wsparciu dewizowym (w tamtych czasach środki takie były trudne do uzyskania i uruchamiano je tylko na wyjątkowe potrzeby), które zmaterializowano w postaci dwóch pojazdów gaśniczych zbudowanych przez firmy zagraniczne na podwoziach Magirusa i Bedforda (Brudziński i in. 1967). Były one przez wiele lat wykorzystywane na terenie dystryktu LP w Zielonej Górze i Wrocławiu. Równolegle z pracami nad sprzętem podjęto także badania dotyczące zwiększenia skuteczności stosowanej powszechnie wody do gaszenia ognia, poprzez wykorzystanie środków chemicznych, w tym pian, zwilżaczy i retardantów (Łonkiewicz i in. 1964, 1965, 1966). Środki te w miarę ich dostępności na rynku krajowym były sukcesywnie badane i oceniane pod kątem przydatności do gaszenia pożarów lasu (Karlikowski i in. 1970), a ich użycie określiła później opracowana instrukcja (Szczygieł, Karlikowski 1981). Pojawiające się nowe możliwości techniczne i technologiczne krajowego przemysłu, dały asumpt do kolejnych prac badawczych w zakresie konstrukcji nowego specjalistycznego sprzętu gaśniczego przeznaczonego dla trudnych i specyficznych warunków leśnych. W ramach projektu „Dokształcenie metod zwalczania pożarów pokrywy gleby oraz podrostów i podszytów przy pomocy istniejącego lub nowo opracowanego sprzętu gaśniczego i środków chemicznych” powstała konstrukcja pierwszego polskiego leśnego samochodu pożarniczego na terenowym podwoziu Star 266 oraz leśna gaśnica uniwersalna GWP-9Z/L, umożliwiająca podawanie wody oraz wody ze środkiem zwilżającym lub pianotwórczym, która uzyskała patent (Karlikowski, Szczygieł 1979).

Nowym, jakościowym przełomem w gaszeniu pożarów lasu było podjęcie współpracy z Wytwórną Sprzętu Komunikacyjnego Mielec (Karlikowski i in. 1979). W jej wyniku powstała wersja pożarnicza samolotu M-18 Dromader, dla której przeprowadzone badania i testy pozwoliły nie tylko określić optymalne parametry lotu gaśniczego, rodzaj i dawki gaśnicze środków gaśniczych (wody, zwilżacza, piany), taktykę gaszenia, ale także uzyskać na ich podstawie wymagane krajowe i zagraniczne certyfikaty lotnicze, umożliwiające wykorzystanie samolotu do działań gaśniczych (Santorski i Szczygieł 1980). Dzięki tym badaniom, samoloty te są wykorzystywane również dziś do gaszenia pożarów w naszym kraju, a także w wielu innych krajach na świecie, gdyż samolot M-18 Dromader okazał się hitem eksportowym WSK Mielec. W roku 1984 zespół Zakładu Ochrony Przeciwpozarowej Lasu otrzymał nagrodę Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego za wybitne osiągnięcia w dziedzinie nauki i postępu technicznego za „Technologię gaszenia pożarów za pomocą samolotów lekkich przy zastosowaniu środków gaśniczych, w szczególności piany”.

Kolejnym samolotem, który próbował konkurować z Dromaderem, był produkowany przez WSK Okęcie samolot PZL-106 Kruk i jego wersja PZL-106 Kruk BS, którego próby prowadzono w latach 1984-1986 (Szczygieł i in. 1984, 1986). Na potrzeby Zakładu Usług Agrolotniczych WSK – PZL – Okęcie opracowano

i wdrożono organizację i technologię zwalczania pożarów leśnych w działalności gospodarczej WSK (Karlikowski i in. 1986).

Na początku lat 90. kontynuowano badania w zakresie lotniczego gaszenia pożarów lasu, poszerzając je o wykorzystanie śmigłowców (Szczygieł i in. 1990). Badaniami objęto śmigłowce Mi-2 i Sokół wyposażone w podczepiane zbiorniki „Bambi bucket”. Prace zakończyły się opracowaniem technologii stosowania śmigłowców do prowadzenia działań gaśniczych w lasach (Karlikowski i in. 1991).

Ważnym zagadnieniem oprócz opracowywania nowych rozwiązań technicznych i technologicznych gaszenia pożarów w lasach było wyposażenie pracowników Lasów Państwowych w środki ochrony indywidualnej, zapewniających im bezpieczeństwo podczas akcji ratowniczych. Dzięki opracowanemu standardowi ochrony osobistej, zgodnego z obowiązującymi normami, diametralnie zmienił się poziom zabezpieczenia załóg samochodów patrolowo-gaśniczych, będących na wyposażeniu nadleśnictw (Szczygieł i in. 2006). Istotną rolę poprawy skuteczności prowadzonych przez nadleśnictwa akcji gaśniczych odegrało opracowanie programów szkolenia z zakresu obsługi lekkich samochodów patrolowo-gaśniczych oraz wykonywania zadań pełnomocnika nadleśniczego, którego zadaniem jest podejmowanie działań ograniczających rozwój pożaru na gruntach będących we władaniu nadleśnictwa. Programy te, jak i wzór odzieży ochronnej, zostały wdrożone w Lasach Państwowych stosownymi zarządzeniami Dyrektora Generalnego. Pracownicy LOPL włączyli się również w realizację wymienionych szkoleń, które ukończyło łącznie blisko 2 500 pracowników służby leśnej.

2.8. Profilaktyka

Do działań prewencyjnych zalicza się m.in. tworzenie pasów przeciwpożarowych, które są jednym z elementów infrastruktury przeciwpożarowej, mającej za zadanie ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia. Wiele projektów realizowanych w IBL dotyczyło rodzaju i sposobów urządzania pasów przeciwpożarowych w lasach i obiektach stwarzających dla nich zagrożenie pożarowe oraz ocenie ich skuteczności w ograniczaniu rozwoju pożaru i ich modyfikacji. Już z chwilą powstania Zakładu Ochrony Przeciwpożarowej Lasu zostały opracowane wymagania techniczno-leśne dotyczące wykonywania pasów przeciwpożarowych (Karlikowski i Łonkiewicz 1963). Problemy z utrzymaniem pasów przeciwpożarowych spowodowały zainteresowanie możliwością zastosowania środków chemicznych do ich utrzymania, co zaowocowało opracowaniem metody chemicznej mineralizacji pasów przeciwpożarowych w lesie (Karlikowski i in. 1965). Ze względu na duże zagrożenie pożarami od transportu kolejowego podjęto zadanie modernizacji wykonywania pasów systemu Kienitza przy liniach kolejowych (Karlikowski i Łonkiewicz 1968). Kolejnej ich modyfikacji dokonano w latach 2010–2012, poprzedzonej analizą zagrożenia pożarowego od infrastruktury kolejowej, efektywnością istniejących pasów wykonywanych w zdecydowanej większości przez Polskie Koleje Państwowe wraz z propozycją modyfikacji obowiązującego dotychczas sposobu urządzania. Zaproponowany rodzaj pasa został implementowa-

ny do krajowego prawa w randze rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Piwnicki i in. 2012).

Na początku lat 70. duże znaczenie praktyczne miała przeprowadzona ocena przydatności pasów I i II rzędu wykonana na podstawie kilkuletnich badań. Zaproponowano w niej zasady zagospodarowania pasów tak, aby stanowiły one skuteczną, biologiczną zaporę przeciwpożarową, dzięki odpowiedniemu doborowi gatunkowemu, w tym domieszek biocenotycznych, stwarzających dobre warunki bytowania dla ptaków i zwierzyny oraz zapewniały produkcyjne wykorzystanie powierzchni (Karlikowski i Łonkiewicz 1972). Kolejną ocenę skuteczności i zakresu stosowania pasów przeciwpożarowych, jako urządzeń zapobiegających powstawaniu i rozprzestrzenianiu się leśnych pożarów przedstawiono w 1983 r. (Karlikowski i in. 1983). Zmieniające się ryzyko pożarowe od transportu drogowego było przyczyną podjęcia badań dotyczących oceny skuteczności pasów przeciwpożarowych wzdłuż dróg publicznych. W ich rezultacie zmieniono sposób wykonywania tych zabezpieczeń, likwidując do tej pory tworzoną zmineralizowaną bruzdę szerokości 2 metrów, która zwiększała koszty urządzania pasów i nie stanowiła efektywnej zapory dla ognia (Piwnicki i in. 2006). Aktualnie trwają prace dotyczące zasadności wykonywania pasów typu A uwzględniające zarówno aspekt bezpieczeństwa pod względem pożarowym, jaki ten rodzaj pasa powinien zapewniać oraz rachunek ekonomiczny, w którym brane są pod uwagę koszty wykonywania i utrzymywania pasów w porównaniu do strat wynikłych w ich obrębie wskutek pożarów. Te powyżej przytoczone prace były podyktowane zmieniającymi się w czasie uwarunkowaniami dotyczącymi kształtowania się ryzyka pożarowego, na który miał wpływ przede wszystkim postęp techniczny.

W działaniach prewencyjnych duży nacisk kładzie się nie tylko na informowanie i ostrzeganie, ale także edukację społeczną. Na początku lat 90. podjęto próbę określenia wpływu prowadzonych wówczas w Lasach Państwowych działań informacyjno-profilaktycznych na występowanie pożarów lasu (Ubysz i in. 1990). Wnioski z badań ankietowych i analitycznych przyczyniły się do opracowania wideofilmów i szeregu materiałów edukacyjnych przeznaczonych dla służby leśnej i służb ochrony przeciwpożarowej. Opracowano chętnie do dziś używane na tablicach informacyjnych o zagrożeniu pożarowym logo w postaci „strażaka-świerczka” nazwanego imieniem Pepo oraz przede wszystkim zasady prowadzenia działalności prewencyjnej, które wdrożono w Lasach Państwowych w formie instrukcji (Sakowska i in. 1994). Trzeba nadmienić, że wyniki prac badawczych Zakładu/Laboratorium Ochrony Przeciwpożarowej Lasu zawsze znajdowały swoje odzwierciedlenie w Instrukcjach ochrony przeciwpożarowej lasu, które były wydane w latach 1976, 1996, 2012 i 2020, a rolę wiodącą w ich przygotowaniu pełnili jego pracownicy.

Należy zauważyć, że jednym z podstawowych warunków właściwej organizacji ochrony przeciwpożarowej lasu zarówno w zakresie profilaktyki, jak i organizacyjno-technicznego przygotowania terenów leśnych na wypadek pożaru jest posiadanie pełnej informacji o zaistniałych pożarach. Na podstawie Rozporządzenia Unii Europejskiej nr 2152/2003 z dnia 17.11.2003 r. dotyczące monitorowania wzajemnego oddziaływania lasów i środowiska naturalnego we Wspólnocie, pań-

stwa członkowskie zostały zobowiązane do posiadania banku danych o pożarach lasu. Od 2007 r. funkcjonuje Krajowy System Informacji o Pożarach Lasu (<https://bazapozarow.ibles.pl>), którego celem jest zbieranie danych o pożarach lasu i terenów nieleśnych, bez względu na formę ich własności. LOPL zajmuje się administrowaniem systemu, jego modyfikacjami oraz raportowaniem danych do instytucji krajowych i europejskich.

Podsumowanie

W pracy przedstawiono wybrane zagadnienia związane z działalnością Zakładu/Laboratorium Ochrony Przeciwożarowej Lasu, które wywarły znaczący wpływ na dziś znaną formę systemu ochrony przeciwpożarowej lasu. Realizacja krajowych i międzynarodowych projektów pozwoliła nie tylko na zdobycie nowej wiedzy, ale również na zwrócenie uwagi na arenie międzynarodowej na stosowane w Polsce rozwiązania w ochronie przeciwpożarowej. Ważnym aspektem w ramach współpracy z Akademią Pożarniczą (wcześniej Szkoła Główna Służby Pożarniczej) w Warszawie było stworzenie unikatowego programu studiów podyplomowych z zakresu ochrony przeciwpożarowej lasu, który skierowany jest do wszystkich chcących poszerzyć swoją wiedzę na temat złożonej problematyki ochrony terenów leśnych przed pożarami.

W zagadnieniach związanych z pożarami lasów ważne jest dążenie do szukania optymalnych rozwiązań mających na celu minimalizowanie strat wywoływanych przez pożary oraz analizowanie zmian czynników pogodowych i zmieniającej się wiedzy, w co zaangażowani są pracownicy Laboratorium Ochrony Przeciwożarowej Lasu.

Literatura

Brudziński J., Karlikowski T., Łonkiewicz B. 1964. Opracowanie krajowego oraz międzynarodowego systemu maszyn z zakresu ochrony przeciwpożarowej i ochrony lasu. Raport IBL. Warszawa.

Brudziński J., Łonkiewicz B., Karlikowski T. 1967. Wstępne badania eksploatacyjne samochodu pożarniczego firmy Pyrene. Raport IBL. Warszawa.

Fraszewski D., Karlikowski T. 1988. Opracowanie zasad postępowania gospodarczego w celu pełnego reaktywowania utraconych wartości produkcyjnych siedlisk. Raport IBL. Sękocin Stary.

Instrukcja ochrony przeciwpożarowej lasu. 2020. CILP. Warszawa.

Kaczmarowski J., Kędziora W. 2022. Forest fire history of Poland. *Advances in Forest Fire Research 2022* - D. X. Viegas & L.M. Ribeiro (Ed.).

Karlikowski T. 1981. Prognozowanie zagrożenia pożarowego metodą IBL. *Prace IBL*, 578: 3–72. Warszawa.

Karlikowski T., Brudziński J. 1966. Badanie sprzętu produkcji zagranicznej przydatnego do gaszenia pożarów leśnych. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B. 1963. Wymagania techniczno-leśne urządzenia

do wykonywania pasów przeciwpożarowych. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B. 1968. Modernizacja wykonywania pasów przeciwpożarowych systemu Kienitza. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B. 1972. Ustalenie zasad zagospodarowania pasów przeciwpożarowych I i II rzędu na siedliskach borowych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Łonkiewicz B., Brudziński J. 1963. Wymagania techniczno-leśne dla sprzętu do zwalczania pożarów leśnych. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B., Brudziński J. 1965. Opracowanie metody chemicznej mineralizacji pasów przeciwpożarowych w lesie. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B., Brudziński J. 1970. Opracowanie udoskonalonych metod gaszenia pożarów leśnych środkami chemicznymi przy zastosowaniu sprzętu pożarniczego i lotniczego. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B., Santorski Z., Brudziński J. 1969. Określenie możliwości i celowości zastosowania samolotów i śmigłowców do wykrywania i gaszenia pożarów leśnych. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Łonkiewicz B., Santorski Z., Pietraszkiewicz J., Dunikowski S. 1975. Badania i ustalenie kryteriów oceny zagrożenia pożarowego lasu w oparciu o warunki meteorologiczne i skład gatunkowy drzewostanu. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Rzewuski T. 1982. Badania ujemnych skutków pożaru na środowisko leśne oraz ustalenie zasad zagospodarowania. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Rzewuski T. 1993. Projekt ogólnopolskiego systemu koordynatów dla ochrony przeciwpożarowej lasu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Santorski Z. 1968. Badania nad możliwością zastosowania aparatury telewizji przemysłowej do wykrywania i lokalizowania pożarów lasu. Raport IBL. Warszawa.

Karlikowski T., Santorski Z. 1993. Doskonalenie metod obserwacji i alarmowania w ochronie przeciwpożarowej lasu. Nowelizacja stopni wskaźnika zagrożenia pożarowego lasu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Santorski Z., Rzewuski T. 1983. Ocena skuteczności i zakresu stosowania pasów przeciwpożarowych jako urządzeń zapobiegających powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów leśnych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Szczygiel R. 1979. Doskonalenie metod zwalczania pożarów pokrywy gleby oraz podrostów i podszytów przy pomocy istniejącego lub nowo opracowanego sprzętu gaśniczego i środków chemicznych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Szczygiel R., Santorski Z. 1979. Opracowanie kompleksowego programu zastosowania w leśnictwie samolotowej techniki wykrywania pożarów i ich zwalczania. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Szczygiel R., Santorski Z., Pietraszkiewicz J. 1977. Opracowanie kompleksowego programu zastosowania w leśnictwie samolotowej techniki wykrywania pożarów i ich zwalczania. Raport IBL. Sękocin Stary.

Karlikowski T., Szczygiel R., Santorski Z., Rzewuski T., Sakowska H. 1986. Wdrożenie organizacji i technologii zwalczania pożarów leśnych przy pomocy samolotów w działalności gospodarczej WSK „PZL- Okęcie-ZUA”. Raport IBL.

Sękocin Stary.

Karlikowski T., Szczygieł R., Santorski Z., Rzewuski T., Sakowska H. 1991. Opracowanie technologii stosowania śmigłowców i doskonalenie techniki samolotowej w ochronie przeciwpożarowej lasu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Kwiatkowski M., Szczygieł R., Kołakowski B. 2016. Określenie warunków przekształcenia się pożaru pokrywy gleby w pożar całkowity w zależności od siedliskowych typów lasu, składu gatunkowego i wieku drzewostanu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Kwiatkowski M., Szczygieł R., Piwnicki J. 2010. Opracowanie nowej metody prognozowania zagrożenia pożarowego lasu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Łonkiewicz B. 1976. Badania nad palnością runa leśnego i intensywnością pożaru pokrywy gleby. Raport IBL. Warszawa.

Łonkiewicz B. 1979. Wpływ składników pokrywy gleby leśnej na powstawanie i rozprzestrzenianie się pożarów leśnych w warunkach boru suchego i boru świeżego. Praca doktorska. IBL. Warszawa.

Łonkiewicz B., Karlikowski T. 1973. Opracowanie dotyczące wyposażenia gospodarstw leśnych Lasów Państwowych w sprzęt przeciwpożarowy. Raport IBL. Sękocin Stary.

Łonkiewicz B., Karlikowski T., Brudziński J. 1965. Opracowanie i wykonanie prototypów wózka gaśniczego „WGL” i wózka ze zbiornikiem „WBM-600/4” oraz przeprowadzenie wstępnych badań eksploatacyjnych. Raport IBL. Warszawa.

Oom D., de Rigo D., Pfeiffer H., Branco A., Ferrari D., Grecchi R., Artés-Vivancos T., Houston Durrant T., Boca R., Maianti P., Libertá G., San-Miguel-Ayán J. i in. 2022. Pan-European wildfire risk assessment, EUR 31160 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Piwnicki J., Szczygieł R., Kwiatkowski M., Kołakowski B. 2012. Analiza zagrożenia pożarowego lasu od transportu kolejowego, efektywność stosowania pasów przeciwpożarowych oraz propozycja modyfikacji istniejących pasów przeciwpożarowych przy liniach kolejowych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Piwnicki J., Szczygieł R., Ubysz B., Kwiatkowski M. 2006. Ocena efektywności zabezpieczania przeciwpożarowego lasów pasami przeciwpożarowymi wzdłuż dróg publicznych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów. Dz. U. nr 137, poz. 923.

Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 13 lipca 2015 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów. Dz. U. z 2015 poz. 1070.

Rozporządzenia Unii Europejskiej z dnia 17.11.2003 r. dotyczące monitorowania wzajemnego oddziaływania lasów i środowiska naturalnego we Wspólnocie. (WE) nr 2152/2003.

Sakowska H., Karlikowski T., Ubysz B., Kuczera P., Fraszewski D., Rzewuski T. 1994. Opracowanie wideofilmów i innych materiałów szkoleniowych z zakresu ochrony przeciwpożarowej dla państwowych służb leśnych i ochrony przeciwpożarowej. Raport IBL. Sękocin Stary.

Santorski Z. 1992. Nowelizacja metody kategoryzacji obszarów leśnych

w ochronie przeciwpożarowej lasu. Raport IBL.

Santorski Z., Karlikowski T. 1974. Doskonalenie obserwacji terenów leśnych i łączności alarmowej w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Raport IBL. Sękocin Stary.

Santorski Z., Karlikowski T. 1975. Doskonalenie obserwacji terenów leśnych przy pomocy TV użytkowej. Raport IBL. Sękocin Stary.

Santorski Z., Szczygiał R. 1980. Sprawozdanie z badań eksploatacyjno-gaśniczych samolotu PZL M-18 „Dromader” przeprowadzonych w ramach prób państwowych. Raport IBL. Sękocin Stary

Szczygiał R., Karlikowski T. 1981. Instrukcja stosowania chemicznych środków gaśniczych w gaszeniu pożarów leśnych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Karlikowski T., Murawski J., Trzeciak R., Piwowska H., Walachowska S., Sakowski D., Szumowska I. 1985. Badanie wpływu czynników kształtujących powstawanie i rozprzestrzenianie się pożarów leśnych oraz doskonalenie metod zwalczania pożarów leśnych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Karlikowski T., Santorski Z., Wysocka H., Rzewuski T. 1984. Sprawozdanie z prób przydatności samolotu PZL-106 Kruk z aparaturą gaśniczą do zwalczania pożarów leśnych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Kwiatkowski M., Kołakowski B. 2012. Opracowanie aplikacji modelu pożaru lasu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Kwiatkowski M., Kołakowski B. 2017. Opracowanie modeli paliw leśnych materiałów roślinnych pokrywy gleby. Raport IBL, Sękocin Stary.

Szczygiał R., Sakowska H., Ubysz B., Sakowski D. 1986. Poligonowe próby aparatury przeciwpożarowej samolotu PZL-106 Kruk BS oraz ocena ich przydatności do gaszenia pożarów leśnych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Santorski Z., Rzewuski T. 1990. Badania możliwości zastosowania śmigłowców w ochronie przeciwpożarowej lasu. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Ubysz B., Kwiatkowski M., Piwnicki J. 2008. Kategoryzacja zagrożenia pożarowego lasów Polski. Raport IBL.

Szczygiał R., Ubysz B., Piwnicki J., Kwiatkowski M. 2006. Środki ochrony indywidualnej dla leśnych pogotowi przeciwpożarowych. Raport IBL. Sękocin Stary.

Szczygiał R., Ubysz B., Zawila-Niedźwiecki T. 2009. Spatial and Temporal Trends in Distribution of Forest Fires in Central and Eastern Europe. [W:] A. Bytnerowicz, M. Arbaugh, A. Riebau, C. Anderson. Developments in Environmental Science. Elsevier, 8: 233 – 245.

Ubysz B., Fraszewski D. 1987. Opracowanie metody oceny skutków przejścia pożaru przez drzewostan w zależności od jego wieku, składu gatunkowego, składu runa, pory roku itp. Raport IBL. Sękocin Stary.

Ubysz B., Fraszewski D. 1996. Próba zastosowania metody elektrofizjologicznej do diagnostyki stanu popożarowego drzew sosny zwyczajnej. Raport IBL. Sękocin Stary.

Ubysz B., Karlikowski T., Sakowska H., Stasiak M., Szczygiał R., Kosiński S. 1990. Określenie wpływu działań informacyjno-profilaktycznych na powstanie pożaru. Raport IBL. Sękocin Stary.

Iwona Skrzecz¹, Wojciech Grodzki¹, Jerzy Borowski², Robert Jankowiak³, Piotr Bilański³

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary

{i.skrzecz, w.grodzki}@ibles.waw.pl

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

marek_slawski@sggw.edu.pl

³ Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

{robert.jankowiak, piotr.bilanski}@urk.edu.pl

Wkład nauki w rozwój ochrony lasu w Polsce

Wstęp

Ochrona lasu należy do najdynamiczniej rozwijających się dziedzin gospodarki leśnej, ze względu na ciągłe zmiany wynikające z pojawiania się nowych lub wcześniej występujących gatunków owadów oraz patogenów grzybowych. Rozwój ten jest możliwy dzięki intensywnym badaniom prowadzonym w wielu ośrodkach naukowych w kraju, wśród których dominują:

- Zakład Ochrony Lasu i Zakład Lasów Górskich Instytutu Badawczego Leśnictwa (odpowiednio ZOL IBL i ZLG IBL),
- Katedra Ochrony Lasu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (KOL SGGW),
- Katedra Entomologii i Fitopatologii Leśnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (KEiFL UP),
- Katedra Ochrony Ekosystemów Leśnych Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (KOEL UR).

Instytut Badawczy Leśnictwa Zakład Ochrony Lasu

Zakład Ochrony Lasu (ZOL IBL) jest jedną z najstarszych jednostek Instytutu Badawczego Leśnictwa, a jego historia bierze początek w 1930 r., kiedy to na potrzebę badań na rzecz lasów zniszczonych w trakcie I wojny światowej i osłabionych przez gradacje owadów, powołano Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych. Już na początku działalności tego Zakładu wyodrębniono Oddział Owadoznawstwa i Ochrony Ogólnej oraz Oddział Fitopatologii. Następnie w marcu 1934 r. Zakład Doświadczalny przekształcono w Instytut Badawczy Leśnictwa, w którym utworzono Oddział Ochrony Lasu i Oddział Zwalczania Chorób Roślin. Wraz z powstaniem obu oddziałów rozpoczęły się szeroko zakrojone badania z zakresu entomologii i fitopatologii leśnej, podyktowane głównie potrzebami

praktyki. Od ogromnej gradacji strzygoni choinówki (400 tys. ha) w pierwszej połowie lat 20., głównym problemem ochrony lasu stały się masowe pojawy szkodliwych owadów leśnych. Jednym z pierwszych kroków ścisłej współpracy z praktyką leśną było zorganizowanie pogotowia informacyjnego w ramach, którego podejmowano próby zwalczania szkodników, a także popularyzowano wiedzę ochroniarską w formie szkoleń, ulotek, broszur i kluczy do oznaczania owadów. W tym czasie powstały znane do dziś opracowania barczatki sosnowki *Dendrolimus pini* (L.), strzygoni choinówki *Panolis flammea* (Den. i Schiff.), szeliniaka sosnowca *Hyllobius abietis* (L.) i innych gatunków (Frydrychewicz 1937; Nunberg 1934, 1938). Jednym z ważniejszych dla praktyki leśnej zadań były badania i ekspertyzy z zakresu fitopatologii leśnej. Dotyczyły one rozwiązywania bieżących problemów ochrony szkółek i upraw przed patogenami, oznaczania sprawców chorób grzybowych w lasach, a także metod ochrony surowca przed sinizną na składnicach leśnych. Już w 1932 r. Instytut opublikował ważną dla praktyki broszurę dotyczącą osutki i metod jej zwalczania, która w latach 20. niszczyła uprawy leśne (Konopacka 1932).

Reaktywowany po II wojnie światowej Instytut, a wraz z nim oddziały przemianowane na Zakład Ochrony Lasu oraz Zakład Chorób Roślin i Grzyboznawstwa podjęły kolejne wyzwania naukowe i aplikacyjne. W pierwszym okresie działalności Instytut wykonał wiele użytecznych dla praktyki, obecnie już zapomnianych, pionierskich badań i analiz z zakresu ochrony lasu – zasad użycia samolotów do opryskiwania lasów, metody ochrony surowca na składnicach, czy sposobu impregnacji podkładów kolejowych.

W latach 50. i 60. głównym problemem ochrony lasu, zwłaszcza na terenach ziem zachodnich i północnych, były masowe pojawy szkodliwych owadów leśnych. W związku z tym ponownie powołano służby pogotowia informacyjnego w zakresie wykonywania zabiegów ochronnych, jednocześnie kładąc szczególny nacisk na kompleksowe stosowanie metod profilaktycznych zapobiegających masowym pojawom szkodników. Gradacje owadów i gwałtowny rozwój chemii pestycydów w latach 50. i 60. stały się bodźcem do prowadzenia w Zakładzie Ochrony Lasu intensywnych badań nad zastosowaniem insektycydów w praktyce leśnej (Schnaider i Karlikowski 1954; Śliwa 1968). W ramach współpracy z przemysłem chemicznym opracowano w Instytucie własne receptury insektycydów i wdrożono do praktyki metody zwalczania większości owadów liściożernych, metodę dezynsekcji gleby ograniczającą szkody powodowane przez pędraki oraz metodę ochrony surowca drzewnego przed szkodnikami wtórnymi (Kulesza 1966, 1968; Kulesza i Karaszewska 1969). Ważnym elementem działalności usługowej Zakładu Ochrony Lasu na rzecz Lasów Państwowych było rozpoczęcie w 1946 r. wydawania corocznej prognozy pojawu ważniejszych gatunków szkodliwych owadów leśnych i chorób infekcyjnych, stanowiącej do chwili obecnej podstawę planowania zabiegów zwalczania i działań profilaktycznych z zakresu ochrony lasu. Ponadto w latach 60. pracownicy Zakładu Ochrony Lasu, kontynuując współpracę nauki z praktyką, brali udział w Stacjach Osłony Naukowej (tzw. SON-ach) w trakcie akcji zwalczania owadów (Górnaś 1976). Wdrożyli także obowiązek wykonywania jesiennych poszukiwań pierwotnych szkodników sosny, co

pozwalalo na przygotowywanie ocen i prognoz pojawu zagrożeń (Górnaś i Śliwa 1977). Również w tym czasie, w wyniku powojennych zalesień w drzewostanach na gruntach porolnych, pojawiały się nowe problemy fitopatologiczne. Poznano biologię patogenów i mechanizmy choroby osutkowej, opieńkowej zgnilizny korzeni, skrętaka sosny, huby korzeni, chorób topoli i wierzby oraz wdrożono do praktyki wiele metod zapobiegania i zwalczania chorób (Orłóś 1959; Kozłowska 1964, 1971).

W latach 70. jednym z najważniejszych osiągnięć pracowników zajmujących się ochroną lasu było opracowanie hylopatologicznej charakterystyki lasów Polski wraz z zasadami i kierunkami działania ochronnego w poszczególnych krainach i dzielnicach przyrodniczo-leśnych (Koehler 1971). Również w tym czasie rozpoczęto wdrażanie ogniskowo-kompleksowej metody ochrony lasu, której celem było zwiększenie biologicznej odporności drzewostanów na słabych siedliskach przez stosowanie zabiegów profilaktycznych (Koehler 1968, Burzyński 1971). Ponadto opracowano zintegrowaną metodę zwalczania zwójki sosnoweczki wykorzystującą m. in. zabiegi agrotechniczne, protegowanie pasożytów poprzez ich dokarmianie i wprowadzanie roślin nektarodajnych, a także stosowanie syntetycznych feromonów płciowych (Kolk 1982). Kontynuowano także studia monograficzne nad biologią, ekologią i metodami ograniczania liczebności gatunków owadów o istotnym znaczeniu gospodarczym. Spośród wielu monografii wydanych w Zakładzie należy wymienić prace dotyczące osnui gwiaździstej, strzygoni choinówki, brudnicy mniszki, zwójki sosnoweczki, skośnika tuzinka, igłówki sosnowej i boreczników (Burzyński 1967; Śliwa 1987; Górnaś 1990). Przedmiotem wieloletnich badań były także szkodniki wtórne w sośninach i świerczynach. W ramach studiów nad czynnikami oporu środowiska wiele uwagi poświęcano mrówkom i biegaczowatym oraz rozwinęto nowy kierunek badań nad wykorzystaniem bakterii, wirusów i grzybów do zwalczania owadów leśnych (Głowacka-Pilot 1964). Równolegle prowadzono badania fitopatologiczne, w których diagnozowano stany zdrowotne drzewostanów, a poradnictwo dla nadleśnictw umożliwiło bieżącą ochronę szkółek i upraw leśnych. Uzyskano zwiększenie przeżywalności nasion i materiału sadzeniowego oraz zmniejszenie zagrożenia ze strony grzybów powodujących pasożytniczą zgorzel siewek oraz pleśnienie nasion w przechowalniach. W okresie powszechnego zakładania plantacji topolowych, wytypowano odmiany wrażliwe na pomór topolowy i odmiany nieprzydatne do produkcji w warunkach polskich, co pozwoliło Lasom Państwowym na zmniejszenie strat ekonomicznych (Schnaiderowa i Kozłowska 1968).

Początek lat 80. zdominowany został przez największą dotychczas gradację brudnicy mniszki. Również w tym razem pracownicy Zakładu Ochrony Lasu brali udział w osłonie naukowej zabiegów lotniczych oraz prowadzili badania nad wykorzystaniem nowych insektycydów do zwalczania tego gatunku, w tym pyretroidów oraz inhibitorów syntezy chityny, będących na tamte czasy najbezpieczniejszymi środkami ochrony lasu. W wyniku współpracy z zakładem Polfa w Poznaniu, po raz pierwszy zastosowano przeciwko brudnicy mniszce preparaty biologiczne oparte na bakterii *Bacillus thuringiensis* (Głowacka 1989).

Lata 80. to także okres intensywnego rozwoju wielokierunkowych badań nad

feromonami i kairomonami ważniejszych gatunków szkodliwych owadów leśnych (Kolk 2000). W wyniku współpracy wielu pracowników z Zakładem Doświadczalnym Chemipan, zarejestrowano dla leśnictwa i uruchomiono krajową produkcję feromonów m. in. brudnicy mniszki, strzygoni choinówki, zwójki zieloneczki, kornika drukarza, rytownika pospolitego oraz kairomonów szeliniaka sosnowca i cetyńców. Opracowano także 4 rodzaje pułapek do odłowu motyli i chrząszczy. W 1986 r. do praktyki trafiła Instrukcja Ochrony Lasu opracowana przez Jerzego Burzyńskiego, która do chwili obecnej jest wzorem i podstawą do kolejnych nowelizacji tej Instrukcji. Również w latach 80. wdrożono do praktyki biopreparat PgIBL z grzybem *Phlebiopsis gigantea* do ochrony lasu przed korzeniowcem wieloletnim powodującym hubę korzeni. Metoda ta od ponad 30 lat jest z powodzeniem stosowana w naszych lasach do chwili obecnej (Sierota 1995a,b).

Lata 90. i obecne to rozwijanie badań wcześniej podjętych oraz inicjowanie nowych, skoncentrowanych na najbardziej aktualnych problemach gospodarki leśnej, dotyczących m. in. ograniczenia chemizacji środowiska i opracowania środowisko-przyjaznych metod redukcji zagrożeń powodowanych przez owady i choroby lasu. Do najważniejszych dla praktyki osiągnięć Zakładu Ochrony Lasu, łączącego zagadnienia z zakresu entomologii i fitopatologii, należą:

- wdrożenie atomizerów AU 5000 umożliwiających stosowanie insektycydów w dawkach niskoobjętościowych (Głowacka i in. 2009);
- opracowanie wraz z Instytutem Przemysłu Organicznego środków pomocniczych Ikar 95 EC i Dedal 90 EC, których zastosowanie pozwoliło na całkowite wyeliminowanie oleju napędowego jako rozcieńczalnika insektycydów w zabiegach lotniczych;
- opracowanie wraz z Akademią Rolniczo-Techniczną w Olsztynie „Znowelizowanej instrukcji technologicznej zwalczania szkodliwych owadów liściożernych w lasach” (1995);
- zarejestrowanie dla leśnictwa wielu nowych insektycydów oraz zwrócenie uwagi na zjawiska odporności owadów leśnych na preparaty stosowane zwłaszcza w szkółkach i uprawach leśnych (Malinowski 2001);
- opracowanie strategii postępowania ochronnego polegającej na aplikacji insektycydów wyłącznie w drzewostanach zagrożonych przez owady w stopniu najwyższym (Głowacka 1998);
- opracowanie i wdrożenie nowych feromonów wielu gatunków owadów leśnych oraz pułapki lepowej do odłowu przypłaszczka granatka (Sowińska i Janiszewski 2007);
- dostosowanie do warunków krajowych niemieckiej metody jesiennych poszukiwań pierwotnych szkodników sosny na 10 półmetrowych powierzchniach, z uwzględnieniem zaproponowanych w Zakładzie liczb krytycznych i ostrzegawczych oraz stopni zagrożenia (IOL 2012);
- prowadzenie ciągłych badań nad biologią, ekologią, dynamiką populacji i metodami prognozowania występowania ważniejszych gatunków owadów leśnych w drzewostanach iglastych i liściastych, ze szczególnym uwzględnieniem ognisk gradacyjnych, w tym prace dotyczące parazytoidów, drapieżców oraz chorób owadów powodowanych przez

- bakterie, grzyby, wirusy i nicienie;
- badania chorób drzew leśnych (Żółciak 1999; Sierota 2001);
- poradnictwo dla Lasów Państwowych w zakresie identyfikacji czynników szkodliwych oraz metod ochrony lasu, w tym prowadzenie licznych szkoleń dla służby leśnej, udział w wielu ekspertyzach i zespołach opiniodawczych;
- coroczne przygotowywanie krótkoterminowej prognozy występowania szkodliwych owadów leśnych i chorób grzybowych oraz wykazu środków ochrony roślin zalecanych do stosowania w bieżącym roku, a także udział pracowników Zakładu w opracowywaniu kolejnych nowelizacji Instrukcji Ochrony Lasu.

Omawiając najważniejsze osiągnięcia Zakładu Ochrony Lasu należy podkreślić, że realizacja tak szerokiego zakresu badań ZOL IBL była i jest możliwa dzięki pracy łącznie ponad 120 osób, które swoje życie zawodowe połączyli ze służbą dla dobra polskich lasów.

Zakład Lasów Górskich

Od pierwszych lat powojennych krakowski ośrodek IBL intensywnie włączył się w realizację zadań z zakresu czynnej ochrony lasu. Początkowo – do roku 1963 – obejmował swoim działaniem obszar południowej Polski, by następnie ograniczyć się do problematyki ochrony lasów w terenach górskich i podgórskich. W pierwszym okresie dotyczyło to m.in. realizacji osłony naukowej podczas gradacji osnui gwiaździstej *Acantholyda posticalis* Mats. i borecznikowca rudego *Neodiprion sertifer* Geoffr. oraz owadów kambio- i ksylofagicznych, w tym przyplaszczka granatka *Phaenops cyanea* (F.) w drzewostanach sosnowych na Śląsku, a także powojennych gradacji korników w świerczynach, zwłaszcza sudeckich (Grodzki i Michalski 2013). Do roku 1963 działania ośrodka dotyczyły także corocznej oceny i prognozy zagrożenia drzewostanów w południowej Polsce (np. Koehler i in. 1957, 1961), która w okresie późniejszym – od roku 1965 do dnia dzisiejszego – obejmuje drzewostany górskie i podgórskie (Jabłoński 2024). Opracowania te stanowiły i nadal stanowią podstawę planowania i realizacji zabiegów ochronnych w lasach.

Począwszy od drugiej połowy lat 70. XX wieku w Polsce doszło do spektakularnych gradacji owadów liściożernych, które objęły także drzewostany świerkowe w górach. W latach 1977–83 na obszarze Sudetów miała miejsce rozległa (31,5 tys. ha) gradacja wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* (Hb.), która – jako nowe zjawisko w lasach Polski – wymagała osłony naukowej dla zabiegów ochronnych oraz badań nad biologią i możliwościami prognozowania zagrożenia i ograniczania szkód (Capecki i in. 1989); w dalszej kolejności uruchomiono monitoring szkodnika z użyciem pułapek feromonowych (Grodzki 1994), realizowany – w ograniczonym zakresie – do dziś. W tym samym, jednak trwającym znacznie dłużej, okresie w kilku rejonach gór (Beskid Śląski, Beskid Żywiecki, Sudety Środkowe i Zachodnie) miały miejsce masowe pojawy

rośliniarek z rodzaju zasnuja (*Cephalcia* spp.), dla których także realizowano osłone naukową i wieloaspektowe badania (m.in. Capecki 1982b, Jachym 2003) oraz opracowano metodykę oceny i prognozowania zagrożenia, m.in. z zastosowaniem pułapek kołnierзовych (Kosibowicz i Koziół 1995). Opracowane wówczas metody zostały wprowadzone do instrukcji ochrony lasu i były do niedawna lub nadal są stosowane w praktyce. W latach 70. XX wieku realizowano szczegółowe badania nad występującą na jodle mszycą obiałką pędową *Dreyfusia nordmannianae* Eckst. (Borusiewicz i Capecki 1975), których wyniki do dziś wykorzystywane są w ochronie jodły przed tym nadal lokalnie występującym szkodnikiem. W latach 2004–2006 w bliskiej współpracy z Zespołem Ochrony Lasu we Wrocławiu prowadzono także badania nad możliwościami ograniczania szkód podczas lokalnej gradacji wydrążki świerkowej *Epinotia tedella* Clerk. w Sudetach (Kosibowicz i in. 2014).

Istotną grupą organizmów stwarzających zagrożenie dla drzewostanów górskich są kambio- i ksylofagi. Fundamentalne badania opisujące tę grupę owadów, zarówno w zakresie rozszedlenia, jak i biologii oraz możliwości ograniczania szkód, objęły gatunki występujące na buku (Capecki 1969, 1971), jodle (Capecki 1982a) i świerku (Capecki 1976, 1977, 1981), co pozwoliło na sformułowanie istotnych dla praktyki wskazań dotyczących prognozowania i ograniczania zagrożenia w lasach górskich. Wątek ten kontynuowano zwłaszcza w odniesieniu do świerka, najsilniej zagrożonego przez te owady gatunku drzewa, koncentrując się na gatunkach o dużym znaczeniu: korniku drukarzu *Ips typographus* (L.), dla którego opracowano pierwszą polską monografię gatunku (Grodzki 2013), czterooczaku świerkowcu *Polygraphus poligraphus* (L.) (Kisielowski 1978), czy rytowniku pospolitym *Pityogenes chalcographus* (L.) w drzewostanach starszych i młodszych klas wieku oraz na wyrobionym surowcu świerkowym (np. Grodzki 2003a; Grodzki i Plata 2008). Warto także wspomnieć o nowym zagrożeniu dla drzewostanów południowej Polski – korniku zroszonym *Ips duplicatus* (Sahlb.) (Grodzki 1997), także w kontekście poszerzania się jego pionowego zasięgu w górach (Grodzki 2003b, 2020; Grodzki i in. 2023). Lokalne gradacje kornika modrzewiowca *Ips cembrae* (Heer) w młodnikach i drągowinach stworzyły okazję do pogłębienia wiedzy o jego biologii i ekologii (Grodzki i Kosibowicz 2009) w kontekście możliwości ograniczania szkód oraz poszerzania się pionowego zasięgu jego występowania (Grodzki 2020).

Osobny, istotny kierunek stanowią prace dotyczące zdrowotności i zagrożenia lasów górskich. Obejmują one cykl czterech opracowań wpisujących się w nurt analiz hyopatologicznych Koehlera (1971), obejmujących kolejno lasy Sudetów (Capecki 1989) oraz zachodniej, środkowej i wschodniej części Karpat (Capecki 1994, 1997, 1999). Opracowania te, obecnie już mające raczej znaczenie historyczne, stanowią cenny materiał wyjściowy do analizy gwałtownych zmian, jakie dokonały się w lasach górskich w ciągu ostatnich dekad w następstwie uszkodzeń aparatu asymilacyjnego podczas gradacji foliofagów i/lub w efekcie działania przemysłu (Capecki i in. 1996; Capecki i Grodzki 1998; Grodzki 1998), a także gradacyjnych wystąpień owadów z zespołu kornika drukarza skutkujących zamieraniem drzewostanów (Grodzki 2009, 2010; Grodzki i in. 2014). Warto tak-

że wspomnieć, że w pracach tych już od szeregu lat stosowane są – jako istotne narzędzie umożliwiające ocenę i analizę zjawisk w ujęciu przestrzennym – mapy numeryczne i dane z baz danych udostępnianych przez Lasy Państwowe (Grodzki i Jachym 2001, 2012; Jachym i Grodzki 2005), co obecnie jest standardem w praktyce ochrony lasu. Wyniki tych prac przyczyniają się do lepszego zrozumienia mechanizmów rządzących procesami zachodzącymi w lasach górskich, co z kolei stanowi podstawę planowania i realizacji działań zmierzających do skutecznej ich ochrony w warunkach zmieniających się zagrożeń.

Katedra Ochrony Lasu SGGW

Jednostka uniwersytecka, jaką jest Katedra Ochrony Lasu przy Instytucie Nauk Leśnych SGGW, od początku swojego istnienia realizuje zagadnienia badawcze dotyczące entomofauny i mikoflory leśnej, a także określania i znaczenia roli człowieka w ochronie ekosystemów leśnych.

W XX wieku zadania badawcze ukierunkowane były głównie na tzw. działania z zakresu stosowanej ochrony lasu. Zmiany w rozwoju cywilizacyjnym, w tym dynamicznie zachodzące zmiany klimatyczne pod koniec XX i w XXI wieku częściowo wymusiły nowe kierunki badań, jakimi zostały szeroko rozumiane badania zooindykacyjne. Jednocześnie nie zaprzestano badań nad szkodliwą entomofauną i mikoflorą leśną, które poddane presji klimatu zaczęły zmieniać dotychczasowe zachowania środowiskowe. Określenie takich zachowań wraz z uwagami o sposobie postępowania w środowisku leśnym przez służby leśne w przypadku zagrożeń wydaje się być w ostatnich latach podstawowymi zadaniami ochronnymi.

Całość zagadnień naukowych Katedry zawiera się w 3 głównych grupach badawczych z zakresu entomologii, mykologii oraz szeroko rozumianej ekologii środowiska leśnego. Poniżej podano krótką charakterystykę poszczególnych nurtów badawczych Katedry. Charakterystyka ta oparta jest w dużej mierze na bieżących badaniach oraz wynikach jakie osiągnięto w ostatnich latach.

Badania entomologiczne

Od powołania Katedry Ochrony Lasu (wcześniej Katedry Ochrony Lasu i Ekologii), badania entomologiczne stanowiły trzon badawczy jednostki. Skupiały się one na poznawaniu biologii szkodliwych owadów leśnych, określaniu ich roli w środowisku leśnym oraz możliwości kontroli i zwalczania poszczególnych gatunków owadów. Zdobyta wiedza była publikowana w różnych czasopismach, zarówno krajowych jak i zagranicznych. Dodatkowo, najnowsze wyniki przekazywane były (i w dalszym ciągu są) studentom leśnictwa w ramach prowadzonych na uczelni wykładów.

W ostatnich latach, Katedra Ochrony Lasu przeprowadziła badania nad śród-europejskimi borecznikami (Hymenoptera, Symphyta: Diprionidae). Badania objęły gatunki nie tylko występujące na sosnach, ale także żerujące na świerkach czy jałowcach. Wynikiem prac były znaczne postępy w zrozumieniu bionomii poszczególnych gatunków, w warunkach wspomnianej wyżej presji klimatycznej.

Całość zagadnień nad tą grupą szkodliwych owadów leśnych zawarto w monografii boreczników środkowej Europy (Borowski i Sławski 2021). Dodatkowo, opracowano i opublikowano przystępny klucz do oznaczania krajowych boreczników (Borowski 2022), z przeznaczeniem głównie dla służby leśnej oraz studentów leśnictwa.

Podobne badania katedra prowadziła nad osnuiami (Hymenoptera, Pamphiliidae), a zwłaszcza osnują gwiazdzistą *Acantholyda posticalis* (Mats.). W ramach przeprowadzonych badań udoskonalono metody kontroli osnui w drzewostanach, zwłaszcza w trakcie jesiennych poszukiwań larw osnui zimujących w ściółce i glebie. Ponadto, badania umożliwiły poznanie wielu nowych aspektów z zakresu biologii i zachowań środowiskowych postaci doskonałych, a także przedstawiły nowe sposoby hodowli gatunku. Najważniejsze wyniki zostały opublikowane w czasopismach krajowych (Sławski i in. 2019) oraz zagranicznych (Sławski i Sławska 2023).

W 2023 roku ukończono temat badawczy związany z niezwykle groźnym szkodnikiem jakim jest węgorek sosnowy *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer). W ramach prac badawczych zaproponowano sieć stałych punktów monitoringowych rozmieszczonych na obszarze całego kraju, które służą do odławiania żerdzianki sosnowki – wektora wymienionego nicienia. Dodatkowo przetestowano i zaproponowano określony rodzaj pułapek oraz feromonu do odławiania chrząszczy. Wynikiem końcowym było opracowanie metody kontroli występowania, rozpoznawania i postępowania po wykryciu tego nematopatogena w naszym kraju. Metoda ta została wdrożona do stosowania w lasach od 2024 roku.

Obecnie Katedra Ochrony Lasu realizuje temat badawczy dotyczący szkód jakie wyrządza opaslik sosnowy *Barbitistes constrictus* Brunn. (Orthoptera, Phaneropteridae).

Poza owadami szkodliwymi, pracownicy Katedry Ochrony Lasu badają pozostałe grupy bezkręgowców występujących w środowisku leśnym. Poznanie roli poszczególnych grup owadów w omawianym środowisku umożliwiły badania biocenotyczne, które zostały opisane w dalszej części pracy. Przez ostatnie trzydzieści lat, w Katedrze Ochrony Lasu pracownicy specjalizowali się w takich grupach owadów jak: owady saproksyliczne (głównie chrząszcze), owady glebowe (głównie skoczogonki), bezkręgowce ściółkowo-glebowe (głównie wiję, biegaczowate, sprężykowate i kusakowate), koprofagiczne (poświętnikowate, zukowate) czy padlinożerne (gnilikowate). Ponadto, w ostatnim dziesięcioleciu, podjęto badania nad rośliniarkami (nie tylko tymi szkodliwymi), a ich efektem jest ponad 20 opublikowanych prac w różnych czasopismach (Borowski i in. 2017).

Badania mykologiczne

W obrębie grzybów występujących w środowisku leśnym, Katedra Ochrony Lasu przyjęła specjalizację w dwóch kierunkach. Pierwszy z nich dotyczy grzybów mikoryzowych i samego zjawiska mikoryzy. Badania mają bezpośredni wpływ na sposoby odnowienia lasu, a zwłaszcza na warianty przygotowania gleby na powierzchniach zarówno leśnych jak i przeznaczonych do zalesień (Aleksandrowicz-Trzcńska i in. 2017). Drugim kierunkiem, znacznie szerszym, jest określenie

roli grzybów w środowisku leśnym. Głównym elementem poznawczym jest samo występowanie poszczególnych gatunków grzybów w poszczególnych typach siedliskowych lasu. Dużą uwagę poświęca się grzybom powodującym rozkład drewna i interakcjom grzyb-drewno. Efektem prac mykologów katedry są liczne prace o nowo stwierdzonych, rzadkich czy chronionych gatunkach grzybów w Polsce (Domian i Szczepkowski 2023). Oprócz prac naukowych, w dorobku katedry znajdują się także pozycje popularno-naukowe jak np. ostatnio wydany „Atlas hub i innych grzybów nadrzewnych” (Łakomy i in. 2024).

Badania ekologiczne

Badania ekologiczne prowadzone w Katedrze Ochrony Lasu SGGW zajęły znaczące miejsce w pracach jednostki, zwłaszcza w drugiej połowie XX wieku. Twórcami kierunków ekologicznych byli profesorowie Andrzej Szujecki i Jan Szyszko. Wymienieni naukowcy zwrócili uwagę na ważną rolę jaką odgrywają w środowisku leśnym kusakowate (Coleoptera, Staphylinidae) oraz biegaczowate (Coleoptera, Carabidae). Wówczas był to jedynie tzw. „wierzchołek góry lodowej” jeśli chodzi o biocenotyczne znaczenie bezkręgowców w lesie i w końcu XX wieku oraz na początku XXI wieku katedra prowadziła szereg prac biocenotycznych przy życiu wielu grup owadów oraz wijów. Badania zapoczątkowane w katedrze były jednymi z pierwszych tego typu w Polsce, a używanie poszczególnych grup bezkręgowców jako wskaźników procesów zachodzących w środowisku leśnym, wydawnie rozwinęło zoocenologię jako dziedzinę biocenologii. Badania zoocenologiczne z wykorzystaniem owadów trwają do dzisiaj, choć katedra w chwili obecnej już nie realizuje tak wielkich projektów jak waloryzacje Puszczy Białowieskiej (Szujecki 2001, 2006) czy Gór Świętokrzyskich (Borowski i Mazur 2007).

Katedra Ochrony Ekosystemów Leśnych UR w Krakowie

W krakowskim ośrodku akademickim, w minionych 78 latach istnienia jednostek organizacyjnych funkcjonujących od 1946 r. w ramach Wydziału Rolniczo-Leśnego (od 1946 r.), od 1949 r. Wydziału Leśnego Uniwersytetu Jagiellońskiego, od 1953 r. Wyższej Szkoły Rolniczej, od 1972 r. Akademii Rolniczej, a od 2008 r. Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, realizowane były prace badawcze i wdrożeniowe dotyczące najistotniejszych zagadnień dla rozwoju ochrony lasu. Problematyka badawcza dostosowywana była do aktualnych potrzeb przyrodniczych i gospodarczych naszego kraju. Działalność naukowa w tym okresie obejmowała prowadzenie badań oraz dydaktyki w ramach entomologii leśnej, fitopatologii leśnej, mykologii oraz ochrony lasu. Obecnie na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie badania naukowe z zakresu ochrony lasu są skoncentrowane w Katedrze Ochrony Ekosystemów Leśnych (KOEL).

Najważniejsze osiągnięcia w zakresie fitopatologii leśnej to:

- Ustalenie przyczyn zamierania drzew w rejonach skażonych imisjami przemysłowymi i opracowanie wytycznych w celu ich ochrony. W ba-

daniach określono rolę grzybów workowych w procesach chorobowych różnych gatunków drzew i krzewów leśnych zależnie od strefy skażenia imisjami oraz różnych form stosowanych zabiegów hodowlanych.

- Badanie zbiorowisk grzybów glebowych, ryzosferowych i korzeniowych i ich wpływu na kształtowanie się mikrobiologicznego oporu środowiska w stosunku do patogenów korzeniowych drzew. Badania wyjaśniły ekologiczne uwarunkowanie procesu chorobowego drzew leśnych oraz negatywny wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na zbiorowiska grzybów glebowych.
- Badanie mykoryz drzew leśnych, w tym opracowanie oryginalnej technologii pierwszego w Polsce biopreparatu mykoryzowego z grzybem *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quél. W tym obszarze badań wykazano, m.in., że stopień skażenia powietrza i gleby wpływa na stan ilościowy i jakościowy grzybów ektomykoryzowych. Niezwykle cennym osiągnięciem, które zostało wdrożone na skalę gospodarczą było opracowanie biopreparatu mykoryzowego z grzybem *H. crustuliniforme*, używanego do sterowanej mykoryzacji sadzonek drzew leśnych hodowanych w szkółkach kontenerowych i na substratach torfowych w szkółkach otwartych.
- Badania nad ważnymi gospodarczo chorobami drzew, dla których ustalono symptomatologię, etiologię, uwarunkowania pojawu i możliwości ograniczenia chorób. W tym zakresie fitopatologii udokumentowano m. in. etiologię oraz uwarunkowania występowania wiosennej i jesiennej osutki sosny. Ustalono etiologię zamierania pędów sosny w Polsce, wskazując, że od 1979 r. głównym sprawcą tej choroby jest grzyb *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) M. Morelet, a w latach 1996–2000 był to *Cenangium ferruginosum* Fr. Na podstawie wieloletnich badań określono nasilenie występowania w Polsce zamierania buka oraz ustalono dynamikę zmian w objawach chorobowych oraz czynniki przyczyniające się do zamierania dębu. Szczególne osiągnięcia dotyczą epifityzmy zamierania jesionu. Dla tej choroby ustalono m.in. typy symptomów chorobowych oraz sprawcę choroby – grzyba *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya. Dodatkowo dla sprawcy choroby ustalono zakres jego patogeniczności, zróżnicowanie genetyczne oraz możliwości jego ograniczania na drodze biologicznej eliminacji. W przypadku brunatnienia igieł sosny ustalono typy objawów, okres infekcyjny oraz tryb rozprzestrzeniania i pochodzenie sprawcy – *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet w Polsce. Wykazano, że struktura populacji *D. septosporum* w Polsce jest wynikiem wielokrotnych fal migracji z różnych genetycznie populacji wyjściowych oraz, że populacja wyjściowa *D. septosporum* na świecie znajdowała się w Europie północno-wschodniej. W przypadku sinizny drewna stwierdzono, że metoda ścinki drzew wpływa na rozwój sinizny w kłódach sosnowych, a głównymi sprawcami sinizny drewna sosnowego w Polsce są *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton, *Ophiostoma minus*

(Hedgc.) Syd. & P. Syd. i *O. ips* (Rumbold) Nannf. Z kolei przebarwienia na przetartym drewnie sosnowym powodują głównie takie grzyby jak *O. floccosum* Math.-Käärrik, *O. piceae* (Münch) Syd. & P. Syd., *O. piliferum* (Fr.) Syd. & P. Syd. i *Endoconidiophora pinicola* (T.C. Harr. & M.J. Wingf.) Z.W. de Beer, T.A. Duong & M.J. Wingf.

- Po raz pierwszy udokumentowano występowanie ważnych sprawców chorób drzew leśnych, m.in.: *Calonectria montana* Q.L. Liu & S.F. Chen, *Chalaropsis ovoidea* (Nag Raj & W.B. Kendr.) Z.W. de Beer, T.A. Duong & M.J. Wingf., *Cristulariella depraedans* (Cooke) Höhn., *Crumenulopsis sororia* (P. Karst.) J.W. Groves, *Cyclaneusma minus* (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter, *Dothistroma spetosorum*, *Eutypella parasitica* R.W. Davidson & R.C. Lorenz, *Leptomelanconium alle-scheri* (Schnabl) Petr., *Lophodermella sulcigena* (Link) Höhn., *Tubakia dryina* (Sacc.) B. Sutton.
- Ustalono rolę grzybów i organizmów grzybopodobnych w procesie obumierania odnowienia naturalnego jodły, buka i dębu. W tym względzie udokumentowano dużą szkodliwość w procesie chorobowym na samosiewie jodłowym tzw. aquatic fungi. Ponadto wykazano, że *Phytophthora* spp. odgrywają bardzo ważną rolę w ograniczaniu powstawania i rozwoju samosiewu buka, natomiast wzrost samosiewu dębu jest ograniczany głównie przez grzyby rodzaju *Fusarium*. Ustalono, że samosiew bukowy jest porażany w Polsce sześć gatunków *Phytophthora* spp., przede wszystkim przez *P. cactorum* (Lebert & Cohn) J. Schröt., *P. × cambivora* (Petri) Buisman, *P. europaea* E.M. Hansen & T. Jungi, *P. plurivora* T. Jung & T.I. Burgess. Dodatkowo określono częstotliwość występowania *Phytophthora* spp. w drzewostanach dębowych południowej Polski oraz ustalono wzajemne relacje pomiędzy obecnością tych patogenów w drzewostanach a stanem zdrowotnym drzew. W próbkach gleby spod drzewostanów dębowych wykryto cztery gatunki rodzaju *Phytophthora*, a najczęstszym gatunkiem okazała się *P. plurivora*.
- Badano różnicowanie patogenów siewek drzew w szkółkach leśnych (opisano nowe aspekty występowania grzybów rodzaju *Calonectria* i *Rhizoctonia*).
- Dokonano charakterystyki różnicowania genetycznego grzybów powodujących nekrozy na liściach tj. *Tubakia dryina* oraz *Apiognomonia errabunda* (Roberge ex Desm.) Höhn. oraz gatunków pokrewnych. Dodatkowo, przeprowadzono badania nad różnicowaniem genetycznym grzybów siniznowych *Leptographium procerum* (W.B. Kendr.) M.J. Wingf. i *Ophiostoma quercus* (Georgev.) Nannf.
- Zidentyfikowano nowy typ raków drzewnych na pniach jaworów powodowanych przez grzyba workowego *Eutypella parasitica*.
- Określono udział grzybów z rzędu Ophiostomatales w procesie tworzenia się ran u drzew liściastych (wykazano, że grzyby te występują pospolicie w ranach na pniach drzew liściastych i wpływają na procesy

zabliźniania ran); ustalono, że owady kambio- i ksylofagiczne są regularnymi wektorami grzybów z rzędów Ophiostomatales i Microascales, w tym także gatunków patogenicznych.

- Poznano wtórne metabolity wybranych gatunków grzybów, w tym opisano viridiol – wtórny metabolit patogenu *H. fraxineus*. Ponadto opracowano wykorzystanie kultur dualnych in vitro w badaniach patofizjologii drzew oraz zastosowanie kalusa w modelach badań fizjologicznych. Wykazano, że kultury dualne mogą stanowić jedną z metod oceny patogeniczności grzybów i podatności genotypów rośliny gospodarza oraz mogą służyć do wyjaśnienia mechanizmu generowania odporności, m. in. jesionu wyniosłego. Ponadto badano abiotyczne czynniki stresowe na poziomie komórkowym (wpływ metali ciężkich na rośliny, oddziaływanie niskich temperatur podczas krioprezerwacji tkanek i embrionów, stres solny).

Osiągnięcia w zakresie mykologii miały ścisły związek z badaniami z zakresu fitopatologii leśnej. Do najważniejszych dokonań z tego zakresu należą:

- Opisanie nowych dla nauki czterech rodzajów (*Dentipratulum*, *Ceriporiopsis*, *Diplomitoporus*, *Incrustoporia*), czterech nowych gatunków (*Diplomitoporus flavescens* (Bres.) Domański, *Fibuloporia donkii* Domański, *Resupinatus wetlinianus* (Domański) M.M. Moser, *Poria albidofusca* Domański) i ustalenie ponad 90 nowych kombinacji nomenklatorycznych grzybów podstawkowych rozkładających drewno oraz opracowanie ich morfologii i biologii.
- Opisanie jednego rodzaju (*Pitostroma*) oraz 57 nowych dla nauki gatunków grzybów z typu Ascomycota, w tym *Hymenoscyphus fraxineus*=*Chalara fraxinea* – sprawcę zamierania jesionu w Europie. Opisane nowe gatunki grzybów workowych były izolowane najczęściej z zamierających tkanek drzew lub w powiązaniu z kornikami. Nowe gatunki grzybów reprezentowały następujące rodzaje: *Acidiella* (1 gatunek), *Ceratocystiopsis* (5 gatunków), *Geosmithia* (3 gatunki), *Graphilbum* (7 gatunków), *Graphium* (5 gatunków), *Harringtonia* (2 gatunki), *Hawksworthiomyces* (1 gatunek), *Hymenoscyphus* (2 gatunki), *Leptographium* (7 gatunków), *Ophiostoma* (8 gatunków), *Pezicula* (2 gatunki), *Phialocephala* (2 gatunki), *Pitostroma* (1 gatunek), *Prosthemium* (1 gatunek), *Sporothrix* (10 gatunków). Ponadto opisano jeden gatunek organizmu grzybopodobnego (*Phytophthora viadrina*).
- Wykazanie dla wielu gatunków grzybów nowych aspektów ekologicznych, nowych powiązań anamorf i telemorf, nowych form morfologicznych owocników, kręgu roślin żywicielskich, itd.
- Ustalenie różnorodności gatunkowej, specyfiki żywicielskiej grzybów towarzyszących owadom podkorowym w Polsce i innych krajach europejskich. W Polsce ustalono zespoły grzybów towarzyszących 23 gatunkom korników rozwijających się na 12 gatunkach drzew. Przeprowadzone badania udokumentowały, że grzyby rzędu Ophiostomatales i rodzaju *Geosmithia* regularnie towarzyszą kornikom na drzewach li-

ściastych w Polsce.

- Ustalenie składu gatunkowego i roli grzybów endofitycznych na drzewach leśnych i ich współdziałanie z owadami powodującymi wyrośla.

Najważniejsze osiągnięcia w zakresie entomologii leśnej i ochrony lasu to:

- Różnego rodzaju opracowania, w tym monograficzne, dotyczące:
 - biologii oraz znaczenia w biocenozie i gospodarce leśnej kilkunastu gatunków chrząszczy z rodziny kózkowatych (Cerambycidae), na tle różnych środowisk leśnych, w tym znajdujących się pod wpływem antropopresji;
 - biologii systematyki i taksonomii, wybranych gatunków błonków (Hymenoptera) należących do rodziny bryzgunowatych (Cimbicidae) i trzpiennikowatych (Siricidae);
 - biologii i znaczenia gospodarczego kilku gatunków zgłębców (Hymenoptera, Ichneumonidae) będących parazytoidami szkodników technicznych drewna w Polsce.
 - owadów uszkadzających drewno a także nasiona i szyszki drzew leśnych, oraz atlasów i kluczy do oznaczania najważniejszych gatunków owadów uszkadzających drzewa leśne i drewno.
 - 21 gatunków, z rodzaju znamionek (*Megastigmus* Dalm.), zasiedlających nasiona ponad 100 gatunków drzew i krzewów rosnących w Europie oraz w rejonie Morza Śródziemnego;
 - fauny kózkowatych (Coleoptera, Cerambycidae) Puszczy Niepołomickiej, z uwzględnieniem jej znaczenia gospodarczego.
- Określenie dla kilku gatunków kózkowatych kluczowych cech diagnostycznych służących do ich identyfikacji na podstawie stadiów przedimagnalnych i imaginalnych.
- Opisanie nowych dla nauki gatunków seminafagów reseliówki modrzewiówki (*Resseliella skuhravyorum* Skrzypcz.) i znamionka (*Megastigmus atlanticus* Roques & Skrzypczyńska).
- Określenie entomofauny pniaków, wierzchołków i gałęzi wybranych głównych gatunków lasotwórczych w Polsce.
- Opracowanie zaleceń gospodarczych w celu ograniczenia wzmożonego rozrodu wybranych gatunków szkodników wtórnych.
- Określenie ksylobiontycznej i dendrofilnej koleopterofauny związanej ze starymi i martwymi drzewami w różnie zagospodarowanych lasach.
- Udoskonalenie metod prognozowania występowania szkodników wtórnych świerka (*Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L.) i technicznych drewna (*Trypodendron lineatum* Ol., *Trypodendron domesticum* L.) w warunkach górskich przy użyciu sztucznych pułapek z feromonami. Wykazano ujemny wpływ wzrostu zagęszczenia pułapek feromonowych z atraktantem „Linoprax” na skuteczność odłowu imago drwalnika paskowanego oraz stwierdzono dużą selektywność sztucznych pułapek feromonowych typu rurowego w porównaniu z pułapkami ekranowymi podczas odłowu rytownika pospolitego i drwalnika paskowanego, bardzo dużą efektywność odłowu rytownika pospo-

litego do pułapek ekranowych w porównaniu do rurowych, zmienną dzienną aktywność przylotu drwalnika paskowanego i kornika drukarza do sztucznych pułapek z atraktantem oraz, mniejszą efektywność odłowu kornika drukarza podczas rójki przy pomocy drzew pułapkowych w porównaniu do pułapek feromonowych.

- Ustalenie roli owadów kambio- i ksylofagicznych w zamieraniu drzewostanów sosnowych, świerkowych, jodłowych i dębowych.
- Opracowanie oryginalnej metodyki jakościowo-ilościowych analiz entomologicznych wykorzystywanych do określenia znaczenia gospodarczego gatunków owadów zasiedlających materiał lęgowy i wdrożenie jej do praktyki leśnej.
- Określenie zgrupowań i zespołów kambio- i ksylofagów na drzewach spalowanych zwłaszcza w drzewostanach górskich.
- Prześledzenie dynamiki występowania najważniejszych szkodników wtórnych w drzewostanach uszkodzonych przez pożar. Stwierdzenie w tych drzewostanach licznego występowania owadów kambio- i ksylofagicznych, które nie były do tej pory uważane za ważne gospodarczo szkodniki.
- Określenie wpływu środków ochrony roślin „Foray” i „Dimilin” stosowanych do ograniczenia liczebności brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) na entomofaunę epigeiczną na terenie wybranych nadleśnictw.
- Stwierdzenie 155 oraz 122 gatunków z rodziny gąsienicznikowatych (Hymenoptera, Ichneumonidae) nowych dla fauny odpowiednio Polski i Austrii.
- Opublikowanie wykazu gatunków gąsienicznikowatych występujących w Polsce oraz określenie roli wybranych gatunków entomofagów z rodziny Ichneumonidae w ograniczaniu gęstości populacji owadów kambio- i ksylofagicznych.
- Określenie wpływu szkodliwej entomofauny na proces zamierania jodły. Wyniki badań nad tym zagadnieniem posłużyły do opracowania instrukcji metod kontroli występowania i zwalczania zwójek jodłowych.
- Zbadanie wpływu imisji przemysłowych na lasy w Tarnobrzeskim Zagłębiu Siarkowym i opracowanie metod ich ochrony m. in. poprzez usuwanie drzew z frakcji zagrożonych wydzielaniem jako sposobu ograniczenia bazy żerowej dla owadów kambio- i ksylofagicznych.
- Wyjaśnienie przyczyny wzrostu znaczenia gospodarczego zespołu owadów zasiedlających drzewa latem w sośninach uszkodzonych przez imisję przemysłowe.
- Wykazanie zagrożeń dla gospodarki leśnej w drzewostanach górskich i przyczyn ich powstawania oraz opracowanie metod ochrony przed biotycznymi i abiotycznymi czynnikami szkodotwórczymi.
- Opisanie pogromisk jako jednej z przyczyn powstawania gniazd kornikowych w drzewostanach świerkowych.
- Opracowanie metod postępowania z gałęziami w drzewostanach świer-

kowych w ramach ograniczania liczebności drobnych korników.

- Potwierdzenie zagrożenia drzewostanów sosnowych spowodowanego przez migrujące ze składnic drewna stosowego kambio- i ksylofagiczne owady.
- Określenie reakcji przyrostowych wybranych gatunków drzew na defoliacje spowodowane gradacyjnym występowaniem foliofagów.
- Udowodnienie, iż nasilenie występowania uszkodzeń powodowanych przez szeliniaka (*Hylobius* sp.) na uprawach założonych na powierzchni pokłaskowej było silnie zależne od sposobu przygotowania gleby.
- Wykazanie, przy zastosowaniu nowatorskiej metodyki, że temperatura pni zależy od stanu fizjologicznego drzew, co ma istotne znaczenie w kontekście ich podatności na zasiedlenie przez owady kambio- i ksylofagiczne.
- Opracowanie metody poprawiającej skuteczność odłowu korników atakujących świerk pospolity (*Picea abies* (L.) H. Karst.) do sztucznych pułapek feromonowych przy wykorzystaniu fal elektromagnetycznych o różnej długości w zakresie od ultrafioletu (UV) po promieniowanie podczerwone (IR).
- Udokumentowanie występowania drwalnika przewrotnego (*Trypodendron laeve* Eggers) na terenie Polski, ustalenie nowych stanowisk tego gatunku oraz określenie wybranych uwarunkowań siedliskowych i troficznych, mogących mieć wpływ na jego występowanie. Wykazanie, że najlepsze wyniki w determinacji gatunków z rodzaju *Trypodendron*, bez względu na ich płęć, można uzyskać przy zastosowaniu analizy filogenetycznej wykonanej na podstawie fragmentu genu COI.
- Wykazanie przydatności zdjęć satelitarnych (Sentinel-2) do oceny defoliacji i do monitoringu drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Polsce.
- Opracowanie wzorców długoterminowej dynamiki pojawu brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.) oraz prognozy gradacji dla siedmiu krajów położonych w środkowej i południowo-wschodniej Europie. Stwierdzono, iż wykorzystanie takich prognoz w gospodarce leśnej jest ograniczone ze względu na wielowątkowe relacje między szkodnikiem a środowiskiem.
- Wykazanie, negatywnego wpływu, na szerokość rocznych pierścieni drewna u jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.), zasiedlenia przez jemiolę pospolitą jodłową (*Viscum album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Janch.) lub przez rdzę jodły i goździkowatych, powodowaną przez grzyb *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt.
- Udowodnienie, że populacja pysznika jodłowca (*Eurythyrera austriaca* L.) na terenie Polski jest zdecydowanie liczniejsza niż uważano dotychczas. Określenie wpływu wybranych elementów charakterystyki drzewostanów na intensywność występowania pysznika jodłowca.

Literatura

- Aleksandrowicz-Trzcńska M., Drozdowski S., Ligocki M., Żybura H. 2017. Wpływ sposobu przygotowania gleby na cechy odnowienia naturalnego sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Nadleśnictwie Spychowo. Sylwan, 161(3): 196–207.
- Borowski J. 2022. Boreczniki polskich lasów. Klucz do oznaczania gatunków. Wydawnictwo CILP, Warszawa, 64 ss.
- Borowski J., Mazur S. (red.) 2007. Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 236 ss.
- Borowski J., Sławski M. 2021. Borecznikowate środkowej Europy (Hymenoptera, Symphyta: Diprionidae). Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 147 ss.
- Borowski J., Plewa R., Jaworski T., Hilszczański J. 2017. *Dolerus (Poodolerus) vulneratus* Mocsáry, 1878 (Hymenoptera, Symphyta: Tenthredinidae) – sawfly species new for the Polish fauna. World Scientific News, 69: 236–238.
- Borusiewicz A., Capecki Z. 1976. Badania nad występowaniem i szkodliwością obiałki pędowej (*Dreyfusia nordmannianae* Eckst.) w karpackich lasach jodłowych. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 478/482: 3–86.
- Burzyński J. 1967. Igłówka sosnowa. PWRiL, 56 ss.
- Burzyński J. 1971. Stosowanie kompleksowo-ogniskowej metody biologicznej ochrony lasu w Polsce. Sylwan, 11: 47–53.
- Capecki Z. 1969. Owady uszkadzające drewno buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) na obszarze jego naturalnego zasięgu w Polsce. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 367: 1–166.
- Capecki Z. 1971. Ważniejsze szkodniki wtórne buka zwyczajnego. PWRiL Warszawa, 68 s.
- Capecki Z. 1976. Badania nad występowaniem szkodników wtórnych niszczących drewno i ich pasożytów na surowcu składowanym w górach. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 515/516: 3–26.
- Capecki Z. 1977. Ważniejsze szkodniki. [W:] S. Białobok (red.) Świerk pospolity *Picea abies* (L.) Karst. PWN Poznań, 489–528.
- Capecki Z. 1981. Zasady prognozowania zagrożenia oraz ochrona górskich lasów świerkowych przed owadami na tle szkód wyrządzanych przez wiatr i okiść. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 584/589: 3–44.
- Capecki Z. 1982a. Badania nad szkodnikami wtórnymi jodły i ich zwalczaniem. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 593/594: 3–94.
- Capecki Z. 1982b. Masowe wystąpienie zasnuj wysoko górskiej – *Cephalcia faleni* (Dalm.), (Pamphiliidae, Hymenoptera) w Górcach. Sylwan, 126(4): 41–50.
- Capecki Z. 1989. Rejony zdrowotności lasów sudeckich. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 688/690: 3–93.
- Capecki Z. 1994. Rejony zdrowotności lasów zachodniej części Karpat. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A, 778/782: 61–125.
- Capecki Z. 1997. Rejony zdrowotności lasów środkowej części Karpat. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A, 836/842: 83–191.
- Capecki Z. 1999. Specyfika zdrowotności drzewostanów wschodniej części Kar-

pat. Sylwan, 143(7): 81–88.

Capecki Z., Grodzki W. 1998. Owady jako przyczyny, wskaźniki i następstwa zmian w ekosystemach leśnych Sudetów Zachodnich. [W:] J. Sarosiek, J. Stursa (red.): Geoeekologiczne problemy Karkonoszy, t. II. Acarus, Poznań, 85–92.

Capecki Z., Grodzki W., Kosibowicz M., Kozioł M. 1996. Ocena związków między gospodarczo ważnymi szkodnikami a zanieczyszczeniami przemysłowymi w lasach górskich. [W:] Reakcje biologiczne drzew na zanieczyszczenia przemysłowe. Tom 2. Instytut Dendrologii PAN, Poznań, 543–549.

Capecki Z., Grodzki W., Zwoliński A. 1989. Gradacja wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* HB. (Lepidoptera, Tortricidae) w Polsce w latach 1977–1983. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 688/690: 95–152.

Domian G., Szczepkowski A. 2023. First record of a rare polyporoid fungus, *Odoria alborubescens*, in Poland. Sylwan, 167(3): 161–173.

Frydrychewicz J. 1937. Szeliniak sosnowiec. Instytut Badawczy Leśnictwa. Seria C, 12: 1–21.

Głowacka-Pilot B. 1964. O możliwościach zastosowania mikrobialnego zwalczania owadów szkodliwych w leśnictwie. Sylwan, 108(4): 73–77.

Głowacka B. 1989. Choroby epizootyczne brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) i możliwości mikrobiologicznego jej zwalczania. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 691: 1–71.

Głowacka B. 1998. The control of the nun moth (*Lymantria monacha* L.) in Poland: A comparison of two strategies. McManus ML and Liebhold AM, (red.). Proceedings: Population dynamics, impacts, and integrated management of forest defoliating insects. USDA Forest Service General Technical Report NE-247, 108–115.

Głowacka B., Majewski S., Perlińska A., Rodziewicz A., Rowiński R., Zalewska E. 2009. Zabiegi agrolotnicze w ochronie lasu. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 138 ss.

Górnaś E. 1976. O naukowej osłonie akcji zwalczania owadów leśnych. Sylwan, 120(9): 57–65.

Górnaś E. 1990. Boreczniki. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Instytut Badawczy Leśnictwa, 46 ss.

Górnaś E., Śliwa E. 1977. O metodach prognozy i diagnozy zagrożenia drzewostanów. Sylwan, 121(10): 19–23.

Grodzki W. 1994. Kontrola występowania wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera, Tortricidae) przy pomocy feromonów. Organizacja, wyniki. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A, 773: 45–58.

Grodzki W. 1997. Szkodniki wtórne świerka – kornik zrosłozębny. Biblioteczka Leśniczego, 71. Wydawnictwo Świat, Warszawa.

Grodzki W. 1998. Wybrane objawy stresu w świerczynach Sudetów Zachodnich w aspekcie oddziaływania czynników abiotycznych i skutków masowego pojawu wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera: Tortricidae). Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A, 848: 127–155.

Grodzki W. 2003a. Wpływ syntetycznych feromonów na zasiedlanie drzew pułapkowych przez rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus* (L.) (Col.:

Scolytidae). Sylwan, 147(11): 54–60. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2003232>.

Grodzki W. 2003b. Zasięg występowania kornika zrosłożębnego *Ips duplicatus* C.R.Sahlb. (Col.: Scolytidae) w obszarach górskich południowej Polski. Sylwan, 147(8): 29–36. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2003193>.

Grodzki W. 2009. Forest decline in mountain spruce stands affected by bark beetle outbreaks in Poland. Attempt to spatial characteristics. [W:] R. Marušák, Z. Kratochvilová, E. Trnková, M. Hajnala (red.) Forest, Wildlife and Wood Sciences for Society Development. Conference proceedings. Czech University of Life Sciences in Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Prague: 259–266.

Grodzki W. 2010. The decline of Norway spruce *Picea abies* (L.) Karst. stands in Beskid Śląski and Żywiecki: theoretical concept and reality. Beskydy, 3(1): 19–26.

Grodzki W. (red.) 2013. Kornik drukarz *Ips typographus* (L.) i jego rola w ekosystemach leśnych. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 214 ss.

Grodzki W. 2020. On the vertical distribution of *Ips duplicatus*, *I. cembrae* and some bark- and longhorn beetles (Col.: Curculionidae, Scolytinae; Col.: Cerambycidae) in the Tatra National Park in Poland. Folia Forestalia Polonica Series A – Forestry, 62(2): 68–77. <https://doi.org/10.2478/ffp-2020-0008>.

Grodzki W., Brzeziński R., Hutnik M. 2023. Altitudinal expansion of the double spined bark beetle *Ips duplicatus* Sahlb. (Col.: Scolytinae) in the western edge of the Carpathians in Poland. Sylwan, 167(12): 791–803. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2023114>.

Grodzki W., Jachym M. 2001. Evidence and forecast of the occurrence of some insect pests in Norway spruce stands – towards the use of GIS analysis. [W:] M. Knížek et al. (red.) Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. Proceedings of the IUFRO WP 7.03.10 Workshop, Busteni, Romania: 26–31.

Grodzki W., Jachym M. 2012. Wybrane przykłady wykorzystania GIS w badaniach i praktyce ochrony lasu. W: Ochrona lasu – wybrane problemy historyczne i współczesne. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu: 83–94.

Grodzki W., Kosibowicz M. 2009. Materiały do poznania biologii kornika modrzewiowca *Ips cembrae* (Heer) (Col., Curculionidae, Scolytinae) w warunkach południowej Polski. Sylwan, 153(9): 587–593. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2009024>.

Grodzki W., Michalski J.B. 2013. Historia gradacji kornika drukarza. [W:] W. Grodzki (red.) Kornik drukarz *Ips typographus* (L.) i jego rola w ekosystemach leśnych. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa: 109–126.

Grodzki W., Plata J. 2008. Składowany surowiec świerkowy jako materiał lęgowy rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus* (L.) (Col., Curculionidae, Scolytinae). Leśne Prace Badawcze, 69(3): 197–201.

Grodzki W., Starzyk J.R., Kosibowicz M. 2014. Wpływ wybranych elementów charakterystyki drzewostanów na intensywność występowania kornika drukarza *Ips typographus* (L.) w Beskidzie Żywieckim. Leśne Prace Badawcze, 75(2): 159–169. <https://doi.org/10.2478/frp-2014-0015>.

Instrukcja Ochrony Lasu. 2012. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.

Jabłoński T. (red.) 2024. Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2024 roku. Instytut Badawczy Leśnictwa, Analizy i Raporty, 38, 145 ss.

Jachym M. 2003. Web-spinning sawflies of the genus *Cephalcia* Panzer (Hymenoptera, Pamphiliidae) in the *Picea abies* forests of the Beskidy Mountains (Poland). Journal of Forest Science, 53 (Special Issue): 63–68.

Jachym M., Grodzki W. 2005. Possibilities of the use of the Forest Informatics System (SILP) and digital maps in the forest protection in Poland. [In:] W. Grodzki (ed.) GIS and databases in the forest protection in Central Europe. Forest Research Institute, Warsaw: 55–60.

Kisielowski S. 1978. Czterooczek świerkowiec (*Poligraphus polygraphus* L.) w górskich drzewostanach opieńkowych. Sylwan, 122(7): 25–29.

Koehler W. 1971. Hylopatologiczna charakterystyka lasów polskich. PWRiL, 94 ss.

Koehler W. 1968. O założeniach kompleksowo-ogniskowej metody biologicznej ochrony lasu. Sylwan, 112(7): 43–51.

Koehler W., Schnaider Z., Śliwa E., Kapuściński S., Capecki Z. 1957. Prognoza występowania szkodliwych owadów leśnych w 1957 r. Sylwan, 101(4): 66–88.

Koehler W., Schnaider Z., Śliwa E., Kapuściński S., Capecki Z. 1961. Stan zagrożenia lasów polskich ze strony szkodliwych owadów leśnych w r. 1959/1960. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 225/226: 5–45.

Kolk A. 1982. Porównawcza analiza wybranych układów pasożyt-żywnicieli u zwójki sosnoweczki – *Rhyacionia buoliana* Schiff. (Lepidoptera: Olethreutidae) i skośnika tuzinka – *Exoteleia dodecella* L. (Lepidoptera: Gelechiidae). Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 593/594: 95–160.

Kolk A. 2000. Feromony i kairomony wybranych owadów fitofagicznych sosny pospolitej (*Pinus sylvestris* L.) oraz możliwości ich wykorzystania w ochronie lasu. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Rozprawy i monografie, 129 ss.

Konopacka W. 1932. Osutka i jej zwalczanie. Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych w Warszawie, Seria C, 1.

Kosibowicz M., Grodzki W., Jachym M. 2014. Local outbreak of the spruce needle tortricid *Epinotia tedella* Clerk (Lepidoptera, Tortricidae) in the Sudetes in Poland. Beskydy, 7(1): 29–38.

Kosibowicz M., Kozioł M. 1995. Możliwości wykorzystania pułapek kołnierzych w badaniach bioindykacyjnych i monitoringu zagrożenia lasów. Sylwan, 139(4): 31–40.

Kozłowska C. 1964. Atlas chorób drzew leśnych. Warszawa 1964. PWRiL, 42 ss.

Kozłowska C. 1971. Niektóre zagadnienia fitopatologii leśnej. Sylwan, 115(11): 71–74.

Kulesza J. 1966. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa nad selektywizacją metod zwalczania szkodliwych owadów. Sylwan, 110(11): 73–77.

Kulesza J. 1968. Nowoczesna leśna metoda chemiczna, jej zadania i kierunki. Sylwan, 112(5): 37–43.

Kulesza J., Karaszewska M. 1969. Preparat Lasochron dalszym etapem walki

z korozją drewna w lesie. Sylwan, 113(11): 31–36.

Łakomy P., Kwaśna H., Piętka J., Kowalski T. 2024. Atlas hub i innych grzybów nadrzewnych. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 435 ss.

Malinowski H. 2001. Powstawanie odporności owadów na insektycydy. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 908: 5–40.

Nunberg M. 1934. Barczatka sosnówka i jej zwalczanie. Instytut Badawczy Leśnictwa. Seria C, 6: 1–23.

Nunberg M. 1938. Strzygonia choinówka i jej zwalczanie. Instytut Badawczy Leśnictwa. Seria C, 13: 1–86.

Orłóś H. 1959. Najbardziej szkodliwe epifitozy w lasach polskich. Sylwan, 103(3): 31–38.

Schnaider Z., Karlikowski T. 1954. Z badań nad chemicznym zwalczaniem pędraków. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 109: 89–107.

Schnaiderowa J., Kozłowska C. 1968. Zagadnienie ochrony plantacji topolowych. Sylwan, 112(5): 51–53.

Sierota Z. 1995a. Rola grzyba *Phlebiopsis gigantea* (Fr.:Fr.) Julich w ograniczaniu huby korzeni w drzewostanach sosny zwyczajnej (*P. sylvestris* L.) na gruntach porolnych. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A, 810, 1–107.

Sierota Z. 1995b. Biopreparat PgIBL w praktyce leśnej. Głos Lasu, 4: 4–6.

Sławski M., Sławska M. 2023. Soil faunal communities in mass outbreak areas of the great web-spinning sawfly *Acantholyda posticalis* (Mts.) are impoverished compared to pest-free Scots pine forests. Forest Ecology and Management, 529: 1–9.

Sławski M., Mokrzycki T., Perliński S., Rutkiewicz A., Sławska M. 2019. Rozmieszczenie zimujących stadiów przedimaginalnych osnuj gwiazdzistej *Acantholyda posticalis* Mats. w drzewostanach sosnowych będących ogniskami gradacyjnymi szkodnika. Sylwan, 163(7): 556–563.

Sowińska A., Janiszewski W. 2007. Efektywność odłowów przyplaszczka grnatka *Phaenops cyanea* (Fabricius) (Coleoptera: Buprestidae) do sztucznych pułpek. Leśne Prace Badawcze, 4: 7–28.

Szujecki A. (red.) 2001. Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 ss.

Szujecki A. (red.) 2006. Zooindication-based monitoring of antropogenic transformations in Białowieża Primeval Forest. Warsaw Agricultural University Press, Warsaw, 444 ss.

Śliwa E. 1968. Zwalczanie ważniejszych szkodliwych owadów w Polsce w latach 1948–1967. Sylwan, 111(10): 85–90.

Śliwa E. 1987. Brudnica mniszka. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Instytut Badawczy Leśnictwa, 219 ss.

Sierota Z. 2001. Choroby lasu. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Omikron, Warszawa, 160 ss.

Śliwa E. 1991. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.). Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Instytut Badawczy Leśnictwa, 156 ss.

Znowelizowana instrukcja technologiczna zwalczania szkodników liściożer-

nych w lasach. Instytut Badawczy Leśnictwa, 1995.

Żółciak A. 2005. Opieńki. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. 111 ss.

Żółciak A. 1999. Występowanie grzybów z rodzaju *Armillaria* (Fr.:Fr.) Staude w kompleksach leśnych w Polsce. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria A, 890: 29–40.

Ponadto wykorzystano następujące opracowania

Sowa J.M., Starzyk J.R., Stępniewska H. (red.) 2009. Księga Jubileuszowa 60-lecie powołania Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Kraków.

Sowa J.M., Starzyk J.R., Stępniewska H. (red.) 2017. Księga Jubileuszowa 65-lecie powołania Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Kraków.

Stępniewska H. (red.) 2019. Teraźniejszość i przyszłość badań naukowych na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Kraków.

Stępniewska H. (red.) 2024. Księga Jubileuszowa 75-lecie powołania Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (w przygotowaniu). Kraków.

Rozwój metod inwentaryzacji stanu zasobów drzewnych w lasach

1. Wstęp

Rozwój metod inwentaryzacji stanu zasobów drzewnych stosowanych w praktyce leśnej w Polsce przedstawiono w referacie zarówno w zakresie dotyczącym okresowych prac urzędniowych, tj. stosowanych na etapie sporządzania planów urządzenia lasu (od 1956 r.), jak również w odniesieniu do wielkoobszarowych inwentaryzacji stanu lasu (od 1983 r., a następnie od 2005 r.). Nawiązano także do prac związanych z aktualizacją stanu lasu na określoną datę. Zwrócono również uwagę na możliwości wykorzystywania danych dotyczących stanu zasobów drzewnych do sporządzania prognoz rozwoju zasobów drzewnych przy wykorzystaniu planowanej intensywności użytkowania głównego oraz spodziewanego bieżącego przyrostu mąszszości. Jednocześnie podkreślono wzrastającą rolę informacji dotyczących wielkości i kształtowania się, z upływem czasu, zasobów drewna martwego w lasach.

2. Rozwój metod inwentaryzacji stanu zasobów drzewnych w okresowych pracach urzędniowych

Rozwój metod inwentaryzacji zasobów drzewnych przedstawiono w powiązaniu z zasadami inwentaryzacji obowiązującymi w kolejnych – w zasadzie 10-letnich – cyklach urządzania lasu.

W okresie obejmującym lata definitywnego urządzania lasu (1956–1967) oraz I rewizji urządzania lasu (1968–1978) zasady te były podobne i przedstawiały się następująco (Instrukcja... 1957, 1970; Jaszczak i Magnuski 2010):

- określenie mąszszości drzewostanów przeznaczonych do wyrębu (tj. głównie w drzewostanach klasy odnowienia oraz w drzewostanach rębnych i przeszlębnych) o niejednorodnym i nierównym charakterze miało w większości przypadków odbywać się za pomocą pomiaru pierśnic wszystkich drzew drzewostanu (lub części drzewostanów przewidzianych do użytkowania rębego);
- w równomiernych, pod względem cech taksacyjnych, drzewostanach rębnych stosowano metody pomiarowo-szacunkowe przez zakładanie powierzchni próbnych z wyboru lub wykorzystywanie wyników uży-

- skanych na zrębach w latach poprzednich w podobnych drzewostanach;
- w drzewostanach przedrębnych i bliskorębnych zasobność drzewostanów określano na podstawie powierzchni próbnych lub szacunkowo przez porównanie z wynikami pomiarów powierzchni próbnych w innych podobnych drzewostanach;
- w odniesieniu do drzewostanów młodszych klas wieku oraz przedrębnych – stosowane były w szerokim zakresie metody szacunkowe – głównie przy wykorzystaniu „Tablic zasobności i przyrostu drzewostanów” (Szymkiewicz 1971).

Wielkość powierzchni próbnych z wyboru, w zależności od zróżnicowania cech taksacyjnych i wieku drzewostanów, kształtowała się następująco:

- w drzewostanach rębnych i przeszłorębnych równomiernych, jednogatunkowych o prostej budowie – 0,50 ha, lub 1,00 ha – w drzewostanach pozostałych;
- w drzewostanach młodszych i średnich klas wieku: 0,50 ha – w drzewostanach bliskorębnych mniej równomiernych pod względem cech taksacyjnych oraz 0,25 ha – w pozostałych drzewostanach tej grupy;
- w drzewostanach najmłodszych z grubizną, tj. głównie IIa podklasy wieku – 0,10 ha.

Dodatkowo, „Instrukcja urządzania lasu” z 1970 r. zalecała, szczególnie w drzewostanach bez podszytów i podrostów, zakładanie powierzchni Bitterlicha z wyboru.

Stosowane w okresie definitywnego urządzania lasu oraz I rewizji urządzania lasu zróżnicowane metody inwentaryzacji – poczynając od pomiarowych, poprzez pomiarowo-szacunkowe, a kończąc na szacunkowych – z uwagi na możliwe do wystąpienia błędów o charakterze subiektywnym, nie pozwalały na obliczenie teoretycznej dokładności określania wielkości zasobów drzewnych, nie tylko w całych obiektach leśnych, ale także w poszczególnych klasach i podklasach wieku.

W następnym, tj. w cyklu II rewizji urządzania lasu (1979–1991), do praktyki urzędzeniowej wprowadzona została matematyczno-statystyczna metoda inwentaryzacji (Instrukcja...1980). Zamiast taksacji wzrokowej uzupełnianej pełnym pomiarem pierśnic na powierzchniach próbnych z wyboru lub w całych drzewostanach, wprowadzono do inwentaryzacji zasobów drzewnych w drzewostanach od III klasy wieku wzwyż metodę powierzchni losowych, przy założeniu, że podstawową jednostką inwentaryzacyjną, w której zakłada się powierzchnie próbne, jest wyłączenie drzewostanowe. Powierzchnie próbne losowe, będące podstawowym sposobem inwentaryzacji zasobów drzewnych mogły być zakładane w postaci powierzchni próbnych relaskopowych oraz powierzchni próbnych kołowych. Powierzchnie kołowe miały być zakładane przede wszystkim w tych drzewostanach, w których założenie powierzchni relaskopowych było niemożliwe z uwagi na niedostateczną widoczność lub inwentaryzacja miała dostarczać informacji o strukturze pierśnic drzewostanu. Jednak w toku prac urzędzeniowych II rewizji urządzania lasu powierzchnie kołowe były zakładane tylko sporadycznie.

Liczba zakładanych powierzchni próbnych była uzależniona nie tylko od

wielkości wyłączenia drzewostanowego, ale głównie od wieku oraz stopnia zróżnicowania drzewostanu. Zgodnie z Korektą Instrukcji urządzania lasu z 1982 r. (Decyzja nr 29 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z dnia 1 października 1982 r.) oraz z 1986 r. (Decyzja nr 25 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z dnia 24 października 1986 r.) liczba ta wahała się od 3 do 12 losowych powierzchni próbnych w drzewostanach przedrębnych od III klasy wieku wzwyż oraz od 5 do 20 powierzchni w drzewostanach rębnych i starszych. A zatem ogólna liczba zakładanych powierzchni próbnych, zarówno w poszczególnych klasach i podklasach wieku, jak również w całych obiektach leśnych wynikała z sumy powierzchni zakładanych w poszczególnych drzewostanach, a nie ze zmienności miąższości oraz oczekiwanej dokładności określania zasobów drzewnych w różnych grupach drzewostanów.

Uzupełniającym sposobem inwentaryzacji zasobów drzewnych była wówczas metoda powierzchni próbnych relaskopowych z wyboru (w drzewostanach nieobjętych metodą matematyczno-statystyczną, szczególnie w drzewostanach I i II klasy wieku wykazujących miąższość grubizny) oraz metoda szacowania wzrokowego przy użyciu „Tablic zasobności i przyrostu drzewostanów” (Szymkiewicz 1971), a także stosowanie „Tablic zasobności i wydajności cięć pielęgnacyjnych w młodnikach sosnowych” (Sikora 1978).

Wprowadzenie do inwentaryzacji zasobów drzewnych (w drzewostanach powyżej 40 lat) metody powierzchni próbnych losowych umożliwiało obliczenie teoretycznych błędów miąższości drzewostanów jednej klasy lub podklasy wieku, w obrębie leśnym i nadleśnictwie (Instrukcja... 1980). Ponieważ miąższość poszczególnych gatunków drzew w drzewostanie określano jako iloczyn pierśnicowego pola przekroju (G), przeciętnej wysokości (H) oraz drzewostanowej liczby kształtu (F), średni błąd przeciętnej miąższości na 1 ha drzewostanów w danej klasie lub podklasie wieku składał się ze średniego błędu określania przeciętnej powierzchni przekroju (G) oraz średniego błędu określania przeciętnej wysokości kształtu (HF), a jego wielkość wynikała ze zmienności tych cech oraz liczby powierzchni próbnych (w przypadku G) lub drzewostanów (w przypadku HF) w danej klasie lub podklasie wieku objętych metodą matematyczno-statystyczną. Kolejna „Instrukcja urządzania lasu” (1994), obowiązująca w cyklu III rewizji urządzania lasu (1992–2002), przewidywała – podobnie jak w poprzednim cyklu – określanie zasobów drzewnych w drzewostanach III i starszych klas wieku metodą matematyczno-statystyczną opartą na powierzchniach próbnych losowych. Można było wówczas stosować 3 warianty inwentaryzacji zasobów drzewnych przewidujące:

1. niezależne zakładanie powierzchni próbnych w drzewostanach (I wariant),
 2. stosowanie stratyfikacji drzewostanów (II wariant),
 3. wykorzystanie równań regresji między zasobnością na 1 ha oszacowaną przez taksatora, a zasobnością wynikającą z założonych powierzchni próbnych (III wariant);
- I wariant matematyczno-statystycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych – stosowany jako podstawowy w poprzednim cyklu urządzania

lasu – przyjmował pojedyncze drzewostany jako jednostki inwentaryzacji miąższości (był on zalecany przede wszystkim w obiektach i drzewostanach silniej zróżnicowanych);

- II wariant matematyczno-statystycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych polegał na łączeniu w jednorodne grupy drzewostanów, które stanowiły jednocześnie jednostki inwentaryzacji zasobów drzewnych (był on zalecany głównie w drzewostanach mniej zróżnicowanych (w jedno- i dwugatunkowych));
- III wariant matematyczno-statystycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych polegający na wykorzystaniu równań regresji między zasobnością określoną na losowych powierzchniach próbnych a zasobnością oszacowaną przez taksatora, stanowił powiązanie matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji w całych obiektach leśnych z metodami szacunkowymi stosowanymi w poszczególnych drzewostanach (wariant ten mógł być stosowany w obiektach o różnym stopniu zróżnicowania drzewostanów).

W omawianym III wariancie inwentaryzacji, niezależnie od ustalenia zasobności poszczególnych drzewostanów metodami szacunkowymi, w urządzanym obiekcie zakładano losowo rozmieszczone powierzchni próbne – relaskopowe lub kołowe (o jednakowej wielkości w danej klasie lub podklasie wieku).

Następnie, na podstawie danych dotyczących zasobności na 1 ha określonych na poszczególnych powierzchniach próbnych oraz zasobności na 1 ha ustalonych metodami szacunkowymi opracowywano łącznie dla wszystkich klas i podklas wieku, ale oddzielnie dla poszczególnych taksatorów, równania regresji liniowej (w której miąższość z powierzchni próbnych – przyjmowano jako zmienną zależną oraz miąższość z szacunku – jako zmienną niezależną).

Za pomocą opracowanych równań obliczano tzw. skorygowane zasobności na 1 ha (łącznie dla wszystkich gatunków drzew) w poszczególnych drzewostanach. Uzyskane w ten sposób wyniki (sprowadzone do większej porównywalności między taksatorami) były podstawą do końcowego wyrównania miąższości oszacowanych przez taksatorów do miąższości wynikających z losowo założonych powierzchni próbnych, w ramach klas i podklas wieku.

W I wariancie matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji zasobów drzewnych, liczba powierzchni próbnych była ustalana podobnie, jak w cyklu poprzedniej rewizji urządzania lasu. Natomiast w II wariancie, tj. inwentaryzacji przy zastosowaniu stratyfikacji drzewostanów, liczba zakładanych powierzchni próbnych w poszczególnych drzewostanach była mniejsza i wahała się od 2 do 4 powierzchni w drzewostanach III i IV klasy wieku oraz od 3 do 10 powierzchni – w drzewostanach starszych. Liczba powierzchni w poszczególnych klasach wieku i w całych obiektach leśnych wynikała zatem z sumy powierzchni zakładanych w pojedynczych drzewostanach.

Inaczej natomiast była ustalana liczba losowo zakładanych powierzchni w III wariancie matematyczno-statystycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych, tj. przy wykorzystaniu równań regresji. W wariancie tym liczbę powierzchni próbnych, jaka powinna być założona w poszczególnych klasach i podklasach wieku

(ni), obliczano na podstawie zmienności miąższości uzyskanej podczas poprzedniej inwentaryzacji urządzeniowej oraz oczekiwanej dokładności określania miąższości w danej klasie/podklasie wieku (wzór 1).

$$n_i = \left[\frac{s_i}{p_i} \right]^2 \quad (1)$$

gdzie:

s_i – współczynnik zmienności miąższości na powierzchniach próbnych w klasach i podklasach wieku,

p_i – oczekiwana dokładność (średni błąd) określania zasobów drzewnych

Stosowanie w inwentaryzacji zasobów drzewnych (w drzewostanach powyżej 40 lat) wyżej wymienionych trzech wariantów matematyczno-statystycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych pozwalało na obliczenie średnich błędów przeciętnej zasobności na 1 ha (Instrukcja... 1994). Błędy te, w danej klasie lub podklasie wieku, obliczane były podobnie, jak w poprzednim cyklu, tj. w cyklu II rewizji urządzania lasu.

Uzupełniające sposoby inwentaryzacji zasobów drzewnych w okresie III rewizji urządzania lasu były również podobne, jak w toku poprzedniej, tj. II rewizji urządzania lasu.

I inwentaryzację zasobów drzewnych w toku prac urządzeniowych cyklu IV rewizji urządzania lasu (2003–2012) prowadzono statystyczną metodą reprezentacyjną, z zastosowaniem warstw gatunkowo-wiekowych oraz wyrównaniu miąższości oszacowanej przez taksatorów w drzewostanach do miąższości wynikającej z założonych kołowych powierzchni próbnych losowych (Instrukcja... 2003). Była ona przeprowadzana w trzech etapach:

1. oszacowanie zasobności drzewostanów podczas taksacji;
2. przeprowadzenie inwentaryzacji zasobów drzewnych metodą reprezentacyjną, z zastosowaniem warstw gatunkowo-wiekowych oraz losowego rozdziału prób pomiarowych;
3. wyrównanie miąższości oszacowanej przez taksatorów w drzewostanie (z zastosowaniem równań regresji) do miąższości ustalonej dla klas i podklas wieku statystyczną metodą reprezentacyjną w warstwach gatunkowo-wiekowych.

Liczbę prób pomiarowych dla obrębu leśnego (N_p) ustalano według wzoru empirycznego (2) uwzględniającego minimalną wielkość podwójnego błędu standardowego miąższości (400 – błąd standardowy nie powinien przekroczyć 5%), powierzchnię wszystkich drzewostanów objętych pomiarem (A – w ha) oraz powierzchnię drzewostanów o zróżnicowanym składzie gatunkowym i zróżnicowanej budowie pionowej (p – w ha):

$$N_p = 400 + \frac{A}{50} + 1000 * \frac{p}{A} \quad (2)$$

Błędy określania miąższości dla poszczególnych warstw (pw) oraz w obrębach leśnych (po%) ustalano następująco:

$$p_w = \frac{W_i}{\sqrt{n_i}} \quad i=1, 2, \dots, l \quad (3)$$

gdzie:

W_i – współczynnik zmienności miąższości na powierzchniach próbnych w warstwie i ,

n_i – liczba powierzchni próbnych w warstwie i ,

l – liczba warstw;

$$p_o \% = \sqrt{\sum \left[\left(\frac{a_i}{A} \right)^2 * \frac{s_i^2}{n_i} \right] * \frac{100\%}{V_o}} \quad (4)$$

gdzie:

$\bar{a}_i$ – powierzchnia warstwy,

A – powierzchnia obrębu (ha),

s_i^2 – wariancja miąższości na powierzchniach próbnych w warstwie (m^3/ha),

V_o – przeciętna na 1 ha miąższość obrębu (m^3/ha),

n_i – liczba powierzchni próbnych w warstwie.

Zasady inwentaryzacji zasobów drzewnych w toku następnej, tj. V rewizji urządzania lasu (okres 2013–2023) określała kolejna „Instrukcja urządzania lasu” (2012). Inwentaryzację zasobów drzewnych prowadzono podobnie, jak w poprzednim cyklu urzędzeniowym, tzn. statystyczną metodą reprezentacyjną za pomocą kołowych powierzchni próbnych zakładanych w poszczególnych warstwach gatunkowo-wiekowych. W stosunku do IV rewizji wprowadzono tylko niewielkie zmiany związane z ograniczeniem inwentaryzacji zasobów drzewnych w drzewostanach w KO i KDO użytkowanych rębniami gniazdowymi, z całej powierzchni do powierzchni zredukowanej starodrzewia.

Empiryczny wzór na liczbę zakładanych powierzchni próbnych w obrębie skorygowano następująco:

$$N_p = 400 * \frac{A}{8000} + \frac{A}{50} + 1000 * \frac{p}{A} \quad (5)$$

$$(\text{po uproszczeniach: } N_p = 0,07A + 1000 * \frac{p}{A})$$

(oznaczenia, jak we wzorze 2)

Zmiana wprowadzona w stosunku do wzoru przyjętego w poprzednim cyklu urzędzeniowym miała na celu silniejsze powiązanie liczby zakładanych powierzchni próbnych z wielkością poszczególnych obrębów leśnych.

Błędy określania miąższości w V rewizji urządzania lasu obliczano analogicznie, jak w poprzednim cyklu urzędzeniowym.

W toku prac urzędzeniowych V rewizji urządzania lasu po raz pierwszy inwentaryzacją objęto również zasoby drzewna martwego. Ich wielkość jest ustalana na podstawie pomiarów drewna martwego, na co dziesiątej powierzchni próbnej w warstwie gatunkowo-wiekowej spośród zakładanych na potrzeby inwentaryzacji zasobów drzewnych metodą reprezentacyjną.

Znowelizowana w końcu 2023 r. „Instrukcja urządzania lasu” (Załącznik do Zarządzenia nr 116 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 grud-

nia 2023 r. w sprawie wprowadzenia „Instrukcji urządzania lasu” w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe) przewiduje dalszy rozwój metod inwentaryzacji zasobów drzewnych. Obok statystycznej metody reprezentacyjnej przewiduje ona możliwość stosowania metody lotniczego skaningu laserowego (ALS) z naziemnymi kołowymi powierzchniami referencyjnymi o wielkości 400 m².

W przypadku statystycznej metody reprezentacyjnej pozostawione zostały kołowe powierzchnie próbne, zróżnicowane jak dotychczas co do wielkości w zależności od wieku drzewostanu. Zmienione zostały zasady lokalizacji powierzchni próbnych wypadających na brzegu drzewostanu; przyjęto zasadę, że powierzchnie próbne wypadające na brzegu wyłączenia należy przesuwac w głąb drzewostanu tylko o taką długość, aby cała powierzchnia znalazła się w drzewostanie (zamiast przesuwania powierzchni do innego węzła sieci rozmieszczenia powierzchni). Rozwiązanie takie pozwala na pełniejsze uwzględnienie brzegów drzewostanów przy inwentaryzacji zasobów drzewnych.

Zrezygnowano również ze stosowania równań regresji między zasobnością z powierzchni próbnych, a zasobnością z szacunku taksatora. Wynika to z faktu, że w szczególnych wypadkach dochodziło w praktyce do pogorszenia obliczonych (z wykorzystaniem równań regresji) miąższości drzewostanu w stosunku do wartości rzeczywistych. W związku z tym, przy wyrównywaniu miąższości drzewostanów z szacunku taksatora do miąższości całych klas i podklas wieku wynikających z założonych powierzchni próbnych, przyjęto zasadę korekty danych z szacunku taksatora polegającej na przemnożeniu tej wielkości przez współczynnik określony, jako iloraz miąższości danej klasy/podklasy wieku wynikającej z założonych powierzchni próbnych przez odpowiednią miąższość obliczoną na podstawie danych z szacunku taksatora.

Zgodnie ze znowelizowaną w 2023 r. „Instrukcją urządzania lasu”, w rozpoczynanym cyklu urzędzeniowym, liczba powierzchni próbnych jest ustalana analogicznie, jak w poprzednim cyklu urzędzeniowym, jednak łącznie dla całego nadleśnictwa, a nie jak dotychczas dla poszczególnych obrębów leśnych. Analogicznie, jak w obu poprzednich cyklach urzędzeniowych obliczane są także błędy określania wielkości zasobów drzewnych.

Omawiając rozwój metod inwentaryzacji zasobów drzewnych w zakresie dotyczącym okresowych prac urzędzeniowych należy także zwrócić uwagę na dwa nowe zagadnienia ujęte w znowelizowanej „Instrukcji urządzania lasu”, tj. określanie wielkości zasobów drzewnych w jednostkach kontrolnych oraz wprowadzenie nowego sposobu opisywania stanu zasobów drzewnych przy wykorzystaniu modeli opracowanych przez zespół pod kierunkiem prof. J. Sochy (Socha i in. 2023b).

Znowelizowana w 2023 r. „Instrukcja urządzania lasu” wprowadza do praktyki urzędzeniowej jednostki kontrolne pełniące rolę samodzielnych obiektów regulacyjnych. Lasów zgrupowanych w jednostki kontrolne nie obejmuje się inwentaryzacją zasobów drzewnych statystyczną metodą reprezentacyjną, a inwentaryzację zasobów drzewnych, w każdej jednostce kontrolnej (w okresach 10-letnich) oddzielnie, przeprowadza się przy zastosowaniu statystyczno-matematycznego sposobu inwentaryzacji i kontroli zapasu, za pomocą losowo rozmieszczonych

w zasadzie stałych kołowych powierzchni próbnych. W zależności od przyjętego wzorca modelowej struktury zasobów drzewnych w jednostce kontrolnej zakłada się 10–12 (w metodzie Liocourta-Meyera oraz w metodzie BDq) lub 20–25 (w metodzie demograficznej) kołowych powierzchni próbnych o wielkości 400 m².

Należy jednak podkreślić, że inaczej niż w metodzie reprezentacyjnej wybiera się drzewa do pomiaru wysokości oraz określa się wysokości w poszczególnych klasach grubości. Drzewa te wybiera się spośród trzech warstw wysokościowych. Natomiast przeciętne wysokości drzew w klasach grubości określa się na podstawie krzywej wysokości dla danego gatunku, określonej na podstawie pomiarów wysokości drzew na wszystkich powierzchniach próbnych założonych w jednostce kontrolnej (wyrównanej do krzywej Näslunda).

Ważną zmianą w nowym cyklu prac urzędzeniowych jest wprowadzenie w znowelizowanej „Instrukcji zarządzania lasu” nowych zasad określania podstawowych cech taksacyjnych związanych z zasobami drzewnymi, a dotyczących w szczególności sposobu określania wskaźnika bonitacji siedliska, spodziewanego bieżącego przyrostu miąższości oraz czynnika zadrzewienia – za pomocą modeli opracowanych przez zespół pod kierunkiem prof. J. Sochy z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (Socha i in. 2023a).

Wskaźnik bonitacji siedliska (SI) – określający produktywność siedliska dla danego gatunku – będzie ustalany na podstawie modeli bonitacyjnych, opracowanych dla głównych gatunków lasotwórczych Polski. Wskaźnik ten ustalany jest na podstawie wysokości przeciętnej wg Loreya (HL) oraz wieku danego gatunku i oznacza wysokość przeciętną w tzw. wieku bazowym, tj. 100 lat.

Modele (wzory) wielkości spodziewanego przyrostu miąższości zostały opracowane na podstawie danych w powierzchni próbnych założonych w toku wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu (WISL). Wielkości przyrostu określane tymi wzorami dają wyniki wyższe niż dane zawarte w „Tablicach zasobności i przyrostu drzewostanów” B. Szymkiewicza (1971) i są dostosowane do wartości obserwowanych w bieżących pomiarach.

Wyżej wspomniany zespół, pod kierunkiem prof. J. Sochy, opracował również wzory na określanie wskaźnika zadrzewienia. Jest on określany ze stosunku oszacowanej miąższości na 1 ha do modelowej zasobności grubizny (V_t) dla danego gatunku, o tym samym wskaźniku bonitacji siedliska oraz w tym samym wieku. Opracowane wzory opisują miąższości tabelaryczne przy danej wysokości zawarte w Tablicach zasobności i przyrostu drzewostanów (Szymkiewicz 1971) przy odpowiednich wskaźnikach bonitacji siedliska określanych na podstawie przeciętnej wysokości i wieku danego gatunku.

Modele dotyczące dwóch pierwszych cech (SI oraz przyrost miąższości) zostały opracowane na podstawie danych pomiarowych z powierzchni WISL, natomiast modele na V_t – przy wykorzystaniu danych z dotychczas stosowanych tablic zasobności (Szymkiewicz 1971).

W cyklu VI rewizji zarządzania lasu (od 2024 r.) – obok statystycznej metody reprezentacyjnej – przewiduje się możliwość stosowania w praktyce urzędzeniowej metody lotniczego skanowania laserowego (ALS) z wykorzystaniem naziemnych powierzchni referencyjnych. Metoda ta polega na szacowaniu zasobności

pojedynczych drzewostanów na podstawie danych lotniczego skanowania laserowego oraz danych terenowych (z naziemnych powierzchni referencyjnych). W inwentaryzacji zasobów drzewnych, jako powierzchnie referencyjne, wykorzystuje się stałe kołowe powierzchnie próbne o wielkości 400 m².

Liczba tych powierzchni w nadleśnictwie (A) zależy od zróżnicowania gatunkowego (A_1), zróżnicowania struktury drzewostanów (A_2) oraz od wielkości nadleśnictwa (A_3) zgodnie z poniższymi wzorami:

$$A = 350 + A_1 + A_2 + A_3 \quad (6)$$

gdzie:

350 – bazowa liczba powierzchni próbnych dla nadleśnictwa,

A_1 – zróżnicowanie gatunkowe,

A_2 – zróżnicowanie struktury drzewostanów,

A_3 – zwiększenie/zmniejszenie liczby naziemnych powierzchni próbnych ze względu na powierzchnię nadleśnictwa.

Poszczególne składniki wzoru oblicza się następująco:

$$A_1 = 150 * (1 - \sum_{i=1}^n u_i^2) \quad (7)$$

gdzie:

u_i – udział powierzchniowy gatunku panującego i w nadleśnictwie,

n – liczba gatunków panujących w nadleśnictwie;

$$A_2 = 150 * (\sum u_z) \quad (8)$$

gdzie:

u_z – udział drzewostanów o zróżnicowanej strukturze, do których zalicza się: drzewostany dwu- i wielopiętrowe, w KO, w KDO oraz o BP);

$$A_3 = 350 * (\sqrt{P - 8000}) - 350 \quad (9)$$

gdzie:

P – powierzchnia nadleśnictwa (w ha).

Obliczenie wielkości zasobów drzewnych nadleśnictwa z wykorzystaniem danych ALS wykonywane jest na podstawie raportu zasobności na referencyjnych powierzchniach próbnych oraz chmury punktów ALS, z wykorzystaniem oprogramowania ALSGator umożliwiającego określenie zasobności na 1 ha w poszczególnych drzewostanach. Zgodnie ze znowelizowaną „Instrukcją urządzania lasu” tak obliczona zasobność wymaga weryfikacji poprzez kontrole logiczne wartości skrajnych, identyfikację miąższości przestojów oraz wytypowanie grupy drzewostanów do weryfikacji terenowej (w wypadku dużych różnic między miąższością oszacowaną, a wynikami uzyskanymi z programu ALSGator).

W metodzie ALS z wykorzystaniem naziemnych powierzchni referencyjnych inna jest logika ustalania dokładności określania wielkości zasobów drzewnych niż

w metodzie reprezentacyjnej. O ile w metodzie reprezentacyjnej wielkość błędu wynika ze zmienności miąższości z powierzchni próbnych oraz liczby powierzchni próbnych, o tyle w metodzie ALS miarą dokładności są odchylenia miąższości określonej modelem ALS od miąższości z powierzchni referencyjnych.

Do najważniejszych parametrów statystycznych charakteryzujących dokładność określania wielkości zasobów drzewnych można zaliczyć:

- współczynnik determinacji (R^2) – informujący, jaki udział zmienności jest wyjaśniany za pomocą modelu ALS,
- średni błąd bezwzględny – informujący o ile średnio wartości przewidywane (z modelu ALS) odchylają się od wartości rzeczywistych (z powierzchni referencyjnych),
- pierwiastek błędu średniokwadratowego – informujący ile wynoszą średniokwadratowe różnice z modelu ALS i z powierzchni referencyjnych,
- błąd systematyczny (średni błąd) – informujący o ile średnia z wartości z modelu ALS jest przeszacowana lub niedoszacowana względem średniej wartości z powierzchni referencyjnych.

W kończącym się obecnie cyklu V rewizji urządzania lasu wprowadzono do praktyki urzędzeniowej, podczas okresowych prac urzędzeniowych, obowiązek określania miąższości drzew martwych. Miąższość ta określana była dotychczas na co dziesiątej powierzchni próbnej zakładanej na potrzeby inwentaryzacji miąższości metodą reprezentacyjną w każdej warstwie gatunkowo-wiekowej. Instrukcja ta (2012) dopuszczała – na podstawie decyzji dyrektora rdLP – wykonywanie dodatkowych pomiarów drewna martwego.

W znowelizowanej w 2023 r. „Instrukcji urządzania lasu” zwiększono około dwukrotnie liczbę powierzchni próbnych, na których ma być określana miąższość drzew martwych. Zgodnie z tą instrukcją pomiary drewna martwego mają być wykonywane na co piątej powierzchni próbnej zakładanej do celów inwentaryzacji miąższości metodą reprezentacyjną, natomiast w metodzie z wykorzystaniem ALS stałych referencyjnych naziemnych powierzchni próbnych, pomiar drewna martwego ma być przeprowadzany na każdej aktywnej powierzchni próbnej. O potrzebie dodatkowych pomiarów drewna martwego (w szczególności w I klasie wieku lub na wybranych siedliskach przyrodniczych) decyduje dyrektor rdLP. Wyniki uzyskane z pomiarów drewna martwego, podobnie, jak w poprzednim cyklu urzędzeniowym, mają być zestawiane dla całego nadleśnictwa według klas wieku w podziale na drewno martwe drzew stojących (razem ze złomami) i drzew leżących (razem z fragmentami drzew martwych).

W nawiązaniu do inwentaryzacji drewna martwego i obserwowanej w ostatniej dekadzie zwiększonej śmiertelności drzew, głównie w wyniku długotrwałej suszy i występujących po niej szkód wywołanych przez wtórne czynniki biotyczne, w znowelizowanej „Instrukcji urządzania lasu” wprowadzono określanie cechy stabilności drzewostanu, która wynika z ryzyka związanego z zamieraniem drzew i drzewostanów. Określenie tej cechy ma być prowadzone trzyetapowo: I – z wykorzystaniem modeli ryzyka zamierania drzewostanów opracowanych pod kierunkiem prof. J. Sochy (Socha i in. 2023b); II – wskazanych przez służby ochrony

lasu obszarów dotkniętych szkodami w ostatnim okresie planowania urządzeniowego; III – inwentaryzacji tej cechy w trakcie taksacji. Efektem tej trzyetapowej oceny ma być wyróżnienie drzewostanów, które utraciły stabilność i wymagają pilnej odbudowy.

3. Aktualizacja stanu lasu

W odróżnieniu od danych, które uzyskuje się w następstwie okresowych prac urządzeniowych, wyniki aktualizacji pozwalają przedstawić stan lasów, wyprodukowanych na jedną datę, zarówno dla pojedynczych obiektów leśnych, jak również dla większych obszarów obejmowanych pracami urządzeniowymi (Wyniki... 2017).

Pierwszą aktualizację stanu lasów będących w zarządzie PGL Lasy Państwowe, z uwzględnieniem zmian powierzchni leśnej, wykonanego użytkowania głównego, przyrostu miąższości oraz przesunięć między klasami wieku, przeprowadzono za pomocą elektronicznej techniki obliczeniowej, umownie według stanu 1967/1968. Następną aktualizację przeprowadzono według stanu na 1 stycznia 1978 r., jako podsumowanie I rewizji zarządzania lasu.

Potrzeba stałego śledzenia zmian stanu lasów wymagała systematycznego przedstawiania stanu wszystkich lasów na jedną datę, co umożliwiałoby dokonywanie analizy stanu zasobów drzewnych, trendów ich zmian oraz aktualnych i przewidywanych możliwości pozyskania drewna. Potrzeby tego rodzaju analiz legły u podstaw wprowadzenia „Zarządzenia nr 23 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z dnia 9 października 1981 r. w sprawie założenia banku danych i przeprowadzania okresowej aktualizacji powierzchni leśnej i zapasu produkcyjnego w Lasach Państwowych”. Pierwsza aktualizacja stanu lasu w Lasach Państwowych, na podstawie tego zarządzenia, została wykonana według stanu na dzień 1 stycznia 1983 r., następna – według stanu na dzień 1 stycznia 1985 r., a kolejne, aż do teraz – wykonywane są przez BULiGL na zlecenia Lasów Państwowych już corocznie.

Do 1999 r. dane dotyczące zasobności gospodarczych i zmian w stanie posiadania wprowadzali do odpowiednich dokumentów źródłowych pracownicy BULiGL, natomiast poczynając od stanu na 1 stycznia 2000 r., dane te zbierane były już przez pracowników nadleśnictw, przy wykorzystywaniu danych z SILP.

Obecnie dane zawarte w planach urządzenia lasu przenoszone są do Systemu Informacyjnego Lasów Państwowych (wdrażanego w PGL Lasy Państwowe od 1995 r.) i tam aktualizowane. Od 2012 r. aktualizacja powierzchni i zasobów drzewnych dla Lasów Państwowych w całości wykonywana jest na podstawie danych zaktualizowanych w SILP, przy czym od 2013 r. dane z tej aktualizacji agregowane są w ramach funkcjonującego Banku Danych o Lasach. Są one przedstawiane zarówno w skali całych Lasów Państwowych, jak również w układach regionalnych, w szczególności według regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz województw.

Niezależnie od aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych

w Lasach Państwowych, od 2017 r., w ramach Banku Danych o Lasach, wykonywana jest aktualizacja stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w lasach poza zarządem PGL Lasy Państwowe (Wyniki... 2018). Wyniki takiej aktualizacji, przedstawiane są corocznie na portalu Bank Danych o Lasach.

4. Prognozy rozwoju zasobów drzewnych oraz możliwości pozyskania drewna

Wyniki z wykonywanych okresowych prac urzędzeniowych, aktualizacji stanu lasu oraz wielkoobszarowych inwentaryzacji stanu lasu – przedstawiane w szczególności w formie powierzchniowo-miąszościowej tabeli klas wieku, stanowią m.in. podstawę do sporządzania prognoz rozwoju zasobów drzewnych oraz możliwości pozyskania drewna. Prognozy takie są sporządzane zarówno na poziomie poszczególnych nadleśnictw, jak również w skali regionalnej i krajowej. Zgodnie z zapisami znowelizowanej „Instrukcji urządzania lasu” w ramach prac urzędzeniowych przewidywane jest sporządzanie wspomnianych prognoz na 10–30 lat w formie powierzchniowo-miąszościowej tabeli klas wieku przy wykorzystaniu intensywności użytkowania głównego wynikającej z prac urzędzeniowych określonej wskaźnikami użytkowania rębego i przedrębego (Wysocka-Fijorek i Zajączkowski 2020). Analogiczne prognozy mogą być wykonywane także na poziomie regionalnym i krajowym na potrzeby planowania regionalnego, jak również na potrzeby opracowania nowej polityki leśnej państwa.

5. Wielkoobszarowe inwentaryzacje stanu lasu

5.1. Wstępne doświadczenia

Pierwsza w Polsce wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasu, pn. wielko-powierzchniowa inwentaryzacja zdrowotnego i sanitarnego stanu lasów, została przeprowadzona w Polsce, w Lasach Państwowych, według stanu na 30 września 1983 r. Decyzja o jej przeprowadzeniu wiązała się ze znacznym pogorszeniem się stanu zdrowotnego i sanitarnego lasów, czego odzwierciedleniem było wzmożone wydzielanie się posuszu, będące wynikiem takich czynników jak: gradacja brudnicy mniszki, huraganowe wiatry, zaniedbania w cięciach pielęgnacyjnych, szkody przemysłowe, zakłócenia stosunków wodnych i degradacja gleb (Smykała 1985; Jaszczak i Magurski 2010).

Inwentaryzację tę wykonywano na podstawie „Instrukcji przeprowadzenia oceny stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu za pomocą statystycznej inwentaryzacji wielkoobszarowej” (Naczelny Zarząd Lasów Państwowych 1983). Jednostkami inwentaryzacji były lasy jednego Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych (od 1992 r. – jednej Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych), w której zakładano (w regularnej sieci kwadratów) po około 1300 kołowych powierzchni prób-

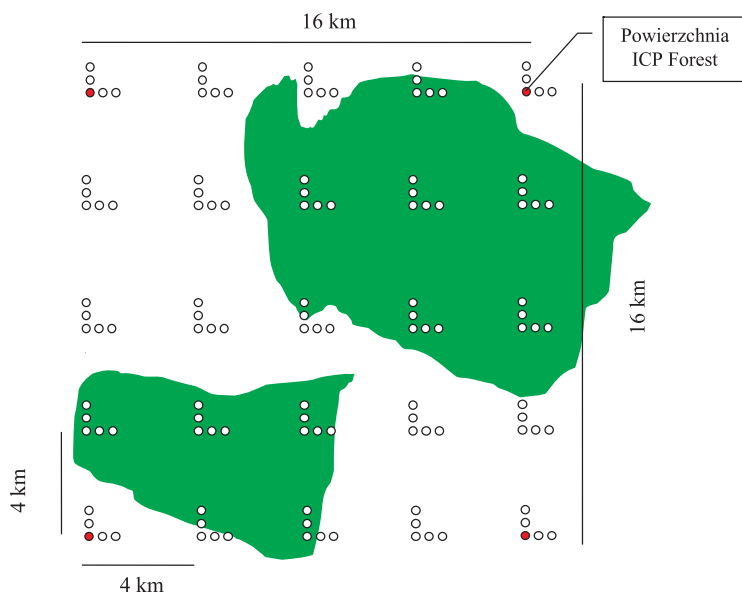
nych. Wielkość powierzchni próbnych czasowych była zróżnicowana w zależności od klasy wieku, tj. od 0,5 ara w drzewostanach IIa podklasy wieku do 4 arów – w drzewostanach w wieku powyżej 60 lat. Inwentaryzację taką w Lasach Państwowych, w cyklu 1-rocznym, przeprowadzono 4-krotnie, tj. w latach 1983, 1985, 1988 i w 1991 r. oraz jeden raz w cyklu 3-letnim (w latach 1991–2001).

Oceną stanu lasu obejmowano drzewostany organizacji gospodarczej „Lasy Państwowe” począwszy od IIa podklasy wieku. Drzewa występujące na powierzchni próbnej były zaliczane do drzew żywych lub martwych. Struktura drzewa żywych charakteryzowała stan zdrowotny, natomiast miąższość i struktura drzew martwych – stan sanitarny. Drzewa żywe klasyfikowano początkowo (tj. w latach 1983, 1985) według 4 następujących cech biologicznych: stanowisko socjalne, stopień uszkodzenia korony, barwa liści lub igliwia oraz stan strzały. W zależności od sumarycznej oceny wyróżniano 4 klasy zdrowotności: zdrowe, osłabione, silnie osłabione i obumierające (Smykała 1985, 1986). Od 1988 r. stan zdrowotny określano już na podstawie ubytku aparatu asymilacyjnego drzew z drzewostanu panującego, wyróżniając następujące stopnie zdrowotności: bez uszkodzenia (do 10% ubytku), uszkodzenia słabe (11–25%), uszkodzenia średnie (26–60%) oraz uszkodzenia silne (ponad 60%) (Smykała 1992). Natomiast w ramach drzew martwych (w całym okresie wykonywania omawianych inwentaryzacji) wyróżniano następujące kategorie drzew: posusz czynny, posusz jałowy, złomy i wywroty świeże oraz złomy i wywroty starsze. Dodatkowo, zarówno drzewa żywe, jak i martwe klasyfikowano pod względem przydatności gospodarczej, zaliczając je do jednej z czterech kategorii drewna: wielkowymiarowe, średniowymiarowe, stosowe użytkowa oraz poniżej normy opał (Smykała 1985, 1986, 1991, 1992, 1994).

Ponadto, w 1998 r. po raz pierwszy została wykonana wielkoobszarowa inwentaryzacja zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu w lasach prywatnych według stanu na 31 grudnia 1998 r. Prace te zostały przeprowadzone według podobnej metodyki stosowanej wcześniej w Lasach Państwowych. Wyniki prac zostały przedstawione według ówczesnego podziału terytorialnego kraju (na 49 województw), a liczba prób w lasach poszczególnych województw wahała się od około 100 w województwach o najmniejszej powierzchni lasów do około 400 – w województwach o największej powierzchni lasów. Uzyskane wyniki dotyczące zasobów drzewnych wykazały, że zasobność lasów prywatnych była zdecydowanie wyższa (184 m³/ha), niż zasobność wynikająca z uproszczonej aktualizacji stanu lasu (120 m³/ha) nieuwzględniającej zrealizowanego pozyskania drewna oraz odkładającego się przyrostu miąższości (Wyniki... 1998).

Dalszy rozwój metodyki wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu w Polsce wiąże się z opracowaniem w 2001 r. przez Instytut Badawczy Leśnictwa, na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, projektu metodyki inwentaryzacji zatytułowanego „Wytyczne do sporządzania wielkoobszarowych inwentaryzacji stanu lasów”. Metodyka przewidywała m.in. inwentaryzację lasów wszystkich form własności, obejmując inwentaryzacją całą powierzchnię leśną zalesioną i niezalesioną, inwentaryzację miąższości drzew martwych (stojących i leżących), pniaków oraz drzew i krzewów przed osiągnięciem pierśnicy 7 cm. Zaprojektowa-

na metodyka stwarzała również możliwość integracji powierzchni inwentaryzacji wielkoobszarowej z powierzchniami monitoringu lasu. Zaproponowano, aby dane inwentaryzacyjne zbierać na stałych, kołowych powierzchniach próbnych zakładanych schematycznie, w układzie traktów – po 5 powierzchni, rozlokowanych w sieci 4x4 km, które wkomponowano w europejską sieć ICP Forest (ryc. 1).



Rycina 1. Ogólny układ powierzchni WISL

Przyjęto również, że cykl przeprowadzania inwentaryzacji wielkoobszarowej wyniesie 5 lat, obejmując corocznie pomiarami około 20% traktów, tj. co piąty trakt spośród rozłożonych równomiernie na terenie całego kraju.

Przyjęta metodyka przewidywała, że ocena stanu lasu będzie wykonywana na dwóch typach stałych, kołowych, współśrodkowych powierzchni próbnych o wielkościach dostosowanych do charakteru inwentaryzowanych elementów oraz wieku drzewostanów, jak następuje:

- na powierzchniach typu A o wielkości 2 ary – w przypadku powierzchni leśnej niezalesionej i w drzewostanach I–III klas wieku oraz 4 ary – w drzewostanach IV i starszych klas wieku, metodyka zakładała inwentaryzację drzew żywych oraz drzew martwych stojących i leżących, które osiągnęły 7-cm próg pierśnicy oraz drewna leżącego (martwe wierzchołki, gałęzie, kłody), którego średnica w grubszym końcu jest większa niż 10 cm w korze, a także pniaków (o średnicy bez kory powyżej 10 cm);
- na powierzchni typu B o wielkości 20 m² – metodyka zakładała wykonywanie pomiarów i obserwacji drzew i krzewów o pierśnicy do 7 cm.

Ogólna powierzchnia lasów (bez gruntów związanych z gospodarką leśną)

miała być przyjmowana na podstawie danych z Głównego Urzędu Statystycznego. Natomiast powierzchnia poszczególnych klas i podklas wieku miała wynikać bezpośrednio ze struktury założonych powierzchni próbnych.

Zgodnie z wyżej wymienionym projektem wytycznych, w 2002 r. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej wykonało prace pilotażową wielkoobszarowej inwentaryzacji lasów wszystkich form własności na terenie Województwa Wielkopolskiego (wraz z objęciem inwentaryzacją także pozostałych lasów RDLP Poznań, występujących w sąsiednich województwach). Inwentaryzacja ta miała stanowić sprawdzenie praktycznych możliwości wdrożenia w leśnictwie polskim systemowego wykonywania inwentaryzacji wielkoobszarowej według nowej metodyki – zharmonizowanej z zasadami stosowanymi w państwach Unii Europejskiej (Weryfikacja... 2003). Zgodnie z założeniami, pilotażową inwentaryzacją wielkoobszarową zostały objęte lasy wszystkich form własności na terenie województwa wielkopolskiego oraz pozostałe lasy RDLP Poznań występujące w sąsiednich województwach. Dzięki temu, obok danych dotyczących wszystkich lasów na obszarze województwa wielkopolskiego, uzyskano dane dotyczące ogółu lasów w zarządzie RDLP Poznań.

Pozytywna weryfikacja zaproponowanej metodyki pilotażowej inwentaryzacji wielkoobszarowej pozwoliła na opracowanie „Instrukcji wykonywania wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu” (Instytut Badawczy Leśnictwa 2004).

5.2. Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasu - podstawowe źródło danych o lasach wszystkich form własności

Zatwierdzona w 2005 r. instrukcja zapoczątkowała systemowe wykonywanie wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu w Polsce. Celem tej inwentaryzacji jest ocena stanu lasu i kierunku jego zmian w skali wielkoobszarowej na podstawie odpowiednio dobranych wskaźników. Pierwszy 5-letni cykl inwentaryzacji obejmował lata 2005–2009 (Instrukcja... 2004), drugi lata 2010–2014 (Instrukcja... 2010), trzeci 2015–2019 (Instrukcja... 2014), a obecnie trwający czwarty cykl – obejmuje lata 2020–2024 (Instrukcja... 2020). Należy podkreślić, że inwentaryzacja jest wykonywana w systemie ciągłym, a wyniki – począwszy od zakończenia pierwszego cyklu w 2009 r. – są prezentowane corocznie z okresu 5 lat pomiarowych i obejmują lasy wszystkich form własności na terenie całego kraju. Po zakończeniu danego cyklu inwentaryzacji, przeprowadzana jest analiza instrukcji wykonywania prac pod kątem jej aktualizacji na kolejny cykl pomiarowy.

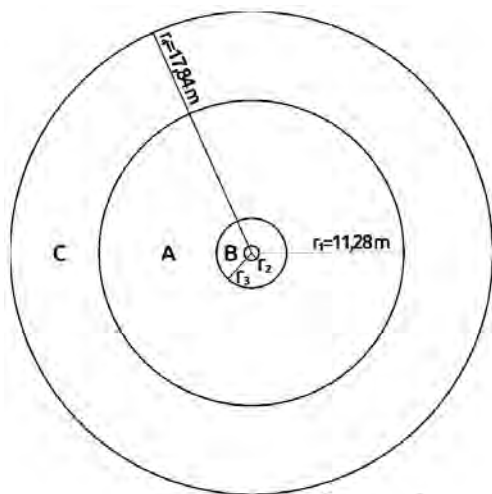
Wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasu dostarcza informacji dotyczących wielkości i struktury zasobów drzewnych oraz ogólnych zasobów drewna martwego. Wyniki WISL są także źródłem całościowych informacji dotyczących charakterystyki młodego pokolenia lasu, struktury drewna martwego pod kątem stopnia rozkładu, a także liczby pniaków. Ponadto WISL jest jedynym źródłem informacji o obszarach pokrytych roślinnością leśną występującą na użytkach gruntowych innych niż las w rozumieniu Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB).

Sposób określania wielkości zasobów drzewnych na pniu, w kolejnych cy-

klach WISL, nie ulegał większym zmianom. W dwóch pierwszych cyklach, tj. w latach 2005–2014 wielkość zasobów drzewnych, zasobów drewna martwego oraz liczba pniaków określone były na podstawie pomiarów wykonywanych na powierzchniach 2-arowych w drzewostanach w wieku do 60 lat, na powierzchniach 4-arowych – w wieku powyżej 60 lat, natomiast w drzewostanach o budowie przerębowej oraz w KO i KDO – na powierzchniach 5-arowych. Poczynając od trzeciego cyklu inwentaryzacji przyjęto jednakową wielkość powierzchni próbnych niezależnie od wieku i struktury drzewostanów, tj. 4 ary. W czwartym cyklu WISL, wzorując się m. in. na inwentaryzacjach wykonywanych w Norwegii i Francji, wprowadzono powierzchnię C o wielkości 1000 m², która jest wykorzystywana do określania cech lasu, w którym zlokalizowano powierzchnię próbną. W szczególności jest ona wykorzystywana do określenia gatunku panującego, struktury wiekowej oraz budowy pionowej lasu. Wcześniej, cechy te na potrzeby raportowania określano na podstawie obserwacji rejestrowanych na powierzchni A (patrz ryc. 2).

Dokładność określenia wielkości zasobów drzewnych wynika ze zmienności miąższości oraz liczby założonych powierzchni próbnych. Przyjęto, że błąd określenia wielkości zasobów drzew żywych w kraju (przy poziomie ufności 0,95) nie powinien przekraczać 1%. Wyniki prezentowane w kolejnych latach dla kraju spełniają przyjęty poziom dokładności.

Inwentaryzacja drewna martwego leżącego, w kolejnych cyklach WISL, podlegała pewnym zmianom metodycznym. W toku dwóch pierwszych cykli były one rejestrowane tylko wtedy, gdy środek pniaków związanych z tymi drzewami znajdował się w granicach powierzchni próbnych, przy czym pomiarem obejmowane cały fragment drewna martwego lub całe leżące drzewo martwe. Poczynając od trzeciego cyklu WISL, tj. od 2015 r., wszystkie drzewa martwe leżące są rejestrowane tylko w granicach powierzchni próbnej; ich części wystające poza granice powierzchni próbnej nie są rejestrowane. Natomiast miąższość drzew martwych stojących od pierwszego cyklu początku jest rejestrowana w granicach powierzchni A.



Rycina 2. Rodzaj i wielkość powierzchni WISL (A - 400 m², B - 20 m², C - 1000 m²)

Po zakończeniu drugiego cyklu WISL wprowadzono obliczenia bieżącego przyrostu mąszszości oraz wielkości użytkowania (określanego na podstawie drzew usuniętych), który miał miejsce w okresie pięciu lat, między kolejnymi pomiarami. Wielkości bieżącego przyrostu mąszszości posłużyły do opracowania modeli wykorzystanych w znowelizowanej w 2023 r. „Instrukcji zarządzania lasu”. Raportowane wielkości użytkowania lasu faktycznie dotyczy ubytków drzew na powierzchniach próbnych w okresie między pomiarami. Ubytki obejmują pozyskanie drewna (głównie) oraz pozostające w lesie drzewa zmarłe w wyniku naturalnych procesów fizjologicznych. Wielkości dotyczące ubytków są uzupełniającą (pomocniczą) informacją przy określaniu wielkości pozyskania drewna, szczególnie istotną dla tych form własności, w których rejestrowanie pozyskania jest niepełne lub niedostępne.

Kolejnym zbiorem danych inwentaryzacyjnych jest zestaw informacji o młodym pokoleniu drzew i krzewów podlegających obserwacjom na powierzchni B (ryc. 2). Rejestrowane dane obejmują pokrycie powierzchni warstwy nalotu, a w przypadku podrostu niskiego i wysokiego liczbę sztuk/ha.

Wyniki inwentaryzacji są prezentowane w zagregowanej formie według jednostek inwentaryzacyjnych: województw, regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych, krain przyrodniczo-leśnych i form własności. Opracowywanie wyników, w kolejnych cyklach WISL, podlegało pewnym modyfikacjom; od trzeciego cyklu inwentaryzacji wyniki dla poszczególnych jednostek inwentaryzacyjnych są określone niezależnie od siebie. Tym samym suma wielkości określonych dla poszczególnych jednostek różni się nieznacznie od wielkości określonej niezależnie dla całego kraju lub grupy jednostek.

WISL dostarcza informacji o wielkości i strukturze zbieranych cech, natomiast powierzchnia lasów w Polsce jest corocznie przyjmowana na podstawie danych dostarczanych przez Główny Urząd Statystyczny. Należy jednak zaznaczyć, że jest to podejście, o którym się dyskutuje i coraz większa liczba krajów odchodzi od takiego rozwiązania, przyjmując WISL jako podstawę do obliczania powierzchni lasów.

5.3. Lasy poza ewidencją

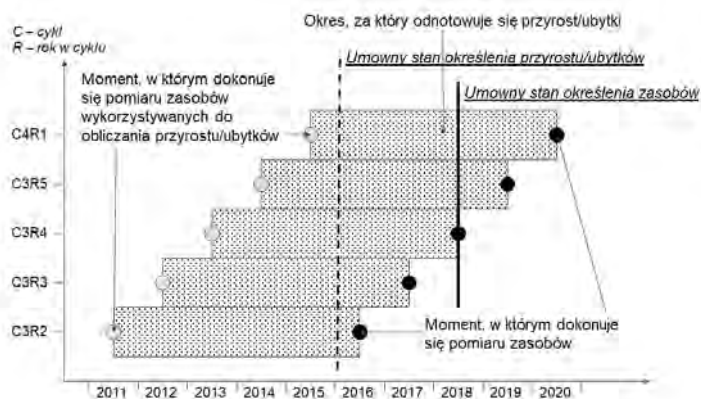
Potrzeba uwzględnienia w pracach WISL gruntów pokrytych roślinnością leśną innych niż las, w rozumieniu EGiB (tzw. lasów poza ewidencją), istnieje od początku inwentaryzacji, jednak dopiero w trzecim cyklu WISL podjęto decyzję o włączeniu ich do inwentaryzacji. Dodatkową inwentaryzacją obejmuje się obszary z roślinnością leśną o zwartej powierzchni, co najmniej 0,10 ha i pokryciu powierzchni koronami drzew wynoszącym ponad 10%. Z obszarów spełniających powyższe kryteria wyłączone: przeznaczone na cele mieszkaniowe, infrastrukturalne, komunalne, przemysłowe (np. obszary zabudowane i parki) oraz zagospodarowane rolniczo (np. sady, szkółki roślin drzewiastych). Lasy poza ewidencją są traktowane niezależnie od lasów w EGiB. Powierzchnia tzw. lasów poza ewidencją wynika z ilorazu liczby punktów (środków powierzchni próbnych) zloka-

lizowanych w tych lasach oraz ogólnej (teoretycznej) liczby punktów sieci WISL w Polsce pomnożonej przez powierzchnię lądową kraju. Wielkość zasobów drzewnych w „lasach poza ewidencją” oraz struktura tych lasów jest przedstawiana łącznie dla kraju według klas wieku, grup gatunków panujących, rodzajów użytków gruntowych oraz według form własności.

5.4. Interpretacja wyników WISL

Po zakończeniu pierwszego cyklu WISL wyniki inwentaryzacji stały się podstawowym źródłem danych o wielkości i strukturze zasobów drzewnych lasów wszystkich form własności oraz są prezentowane w statystyce krajowej i międzynarodowej. Do wyników z kolejnych cykli WISL wprowadzano informacje dotyczące bieżącego przyrostu mąszości oraz użytkowania/pozyskania. Po zakończeniu trzeciego cyklu WISL do raportowania dodatkowo włączono informacje o lasach poza ewidencją.

Aby jak najlepiej korzystać z wyników tej inwentaryzacji należy brać pod uwagę, że prezentowane w kolejnych raportach wyniki, w zależności od grupy cech dotyczą różnych okresów czasu i są odnoszone do innej powierzchni i wielkości zasobów drzewnych. Mimo, że inwentaryzacja dostarcza najnowszych i najbardziej aktualnych dostępnych danych dla wszystkich form własności i całego kraju, nie należy ich traktować jako dane reprezentujące stan lasu w odniesieniu do konkretnego roku (ryc. 3).



Rycina 3. WISL a interpretacja wyników

Dane dotyczące wielkości zasobów drzew żywych, zasobów drewna martwego oraz młodego pokolenia lasu są inwentaryzowane w okresie pięciu lat (patrz ryc. 3 czarne punkty odpowiadające latom 2016–2020). Wyniki prezentowane w raporcie za okres 2016–2020 (opublikowane w 2021 r.) odnoszą się do średniego stanu z tego okresu, i można umownie stwierdzić, że określają stan lasów

kraju w środku tego okresu, tj. w 2018 r.; są natomiast przeliczone na najnowszą dostępną powierzchnię raportowaną przez GUS wg stanu na 31 grudnia 2019 r. W tym samym raporcie WISL prezentowane są wyniki dotyczące bieżącego przyrostu mięszości. Na pojedynczej powierzchni próbnej dokonano dwóch pomiarów, kolejno w latach 2011 i 2016, 2012 i 2017 ... aż do 2015 i 2020 r. aby określić bieżący przyrost mięszości. Wyniki w raporcie obejmują dane z powtórzonych pomiarów z powierzchni w odstępie pięciu lat; obejmują zatem okres pomiarowy od 2011 do 2020 r. Umownie można przyjąć, że prezentowany w raporcie bieżący przyrost dotyczy środka tego okresu, tj. przełomu roku 2015 i 2016 (przerwana pionowa linia na rycinie 3). Natomiast powierzchnia lasów do obliczenia wielkości bieżącego przyrostu mięszości została przyjęta jako prezentowana w raporcie GUS pięć lat wcześniej, czyli 31 grudnia 2014 r.

Najważniejszą informacją ułatwiającą monitorowanie zmian stanu lasu jest śledzenie trendów zmian, analizowanych cech, w czasie. Pozwala to na stwierdzenie, w jakim kierunku zmieniają się analizowane cechy w skali kraju i w ramach poszczególnych jednostek inwentaryzacyjnych.

W podsumowaniu rozwoju inwentaryzacji wielkoobszarowej należy stwierdzić, że WISL, poza źródłem informacji o wielkości i strukturze zasobów leśnych, może być źródłem informacji o wielkości powierzchni lasów kraju. Ponadto uzupełnianie danych z naziemnych powierzchni próbnych o dostępne dane teledetekcyjne posiada duży potencjał w zakresie podniesienia jakości danych inwentaryzacyjnych, podobnie jak przedstawiono to w części dotyczącej inwentaryzacji w pracach urzędzeniowych.

Literatura

Instrukcja przeprowadzenia oceny stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu za pomocą statystycznej inwentaryzacji wielkoobszarowej (maszynopis w BULiGL). 1983. Naczelny Zarząd Lasów Państwowych.

Instrukcja urządzania lasu – tom 1. Prace urzędniowe. 1980. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Instrukcja urządzania lasu. 1957. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Instrukcja urządzania lasu. 1970. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Instrukcja urządzania lasu. 1994. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.

Instrukcja urządzania Lasu. Część 1 Instrukcja sporządzania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa. 2023. Załącznik do Zarządzenia nr 43 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Centrum Informacyjne lasów Państwowych, Warszawa.

Instrukcja urządzania Lasu. Część I Instrukcja sporządzania planu urządzania

lasu dla nadleśnictwa. 2012. Załącznik do Zarządzenia nr 55 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2011 r. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Centrum Informacyjne lasów Państwowych, Warszawa.

Instrukcja urządzania Lasu. Część I Instrukcja sporządzania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa. 2023. Załącznik do Zarządzenia nr 116 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 grudnia 2023 r. Centrum Informacyjne lasów Państwowych. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Warszawa.

Instrukcja wykonywania wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu. 2004. Instytut Badawczy Leśnictwa. https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Instrukcja%20WISL_2005.pdf.

Instrukcja wykonywania wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu. 2010. Instytut Badawczy Leśnictwa. https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Instrukcja%20WISL_2010-2014.pdf.

Instrukcja wykonywania wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu. 2014. Instytut Badawczy Leśnictwa. https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Instrukcja%20WISL_2015.pdf.

Instrukcja wykonywania wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu. 2020. Instytut Badawczy Leśnictwa. https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Instrukcja%20WISL_2020.pdf.

Jaszczak R., Magnuski K. 2010. Urządzanie lasu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań.

Sikora B. 1978. Tablice zasobności i wydajności cięć pielęgnacyjnych w młodnikach sosnowych. IBL Warszawa.

Smykała J. 1985. Stan zdrowotny i sanitarny lasu w organizacji gospodarczej Lasy Państwowe w świetle wyników wielkopowierzchniowej inwentaryzacji. Sylwan, 2: 19–31.

Smykała J. 1986. Stan zdrowotny i sanitarny lasu w Lasach Państwowych na dzień 30 września 1985 r. Sylwan, 12: 11–24.

Smykała J. 1991. Stan zdrowotny i sanitarny lasu w organizacji gospodarczej Lasy Państwowe na 30 września 1988 r. Sylwan, 1-3: 17–34.

Smykała J. 1992. Stan zdrowotny i sanitarny lasów w Lasach Państwowych w 1991 roku. Sylwan, 7: 5–16.

Smykała J. 1994. Wyniki inwentaryzacji wielkopowierzchniowych stanu zdrowotnego i sanitarnego lasów w Polsce. Sylwan, 11: 5–20.

Socha J., Hawryło P., Tymińska-Czabańska L., Neroj B., Murawski M., Pasichnyk D. 2023a. Sprawozdanie cząstkowe nr 2 z realizacji II etapu usługi badawczej pod nazwą „Modele przyrostu miąższości głównych gatunków lasotwórczych Polski” wykonywanej przez Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie – lidera konsorcjum i Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej – uczestnika konsorcjum, zgodnie z umową nr EZ.271.3.20.2021 z dnia 29 października 2021 r. Kraków.

Socha J., Netzel P., Talaga J., Hawryło P., Tymińska-Czabańska L., Janiec P., Woda M., Neroj B. 2023b. Sprawozdanie cząstkowe nr 2 z realizacji II etapu usługi badawczej pod nazwą „Modele ryzyka zamierania drzewostanów głównych gatunków lasotwórczych Polski” wykonywanej przez Uniwersytet Rolniczy

im. Hugona Kołłątaja w Krakowie – lidera konsorcjum i Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej – uczestnika konsorcjum, zgodnie z umową nr EZ.271.3.19.2021 z dnia 29 października 2021 r. Kraków.

Szymkiewicz B. 1971. Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

Weryfikacja metodyki wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasów w Polsce harmonizującej prawo polskie z prawem Unii Europejskiej w zakresie leśnictwa. 2003. Warszawa.

Wyniki aktualizacji stanu powierzchni i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1 stycznia 2016 roku. 2017. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Oficyna Wydawnicza Forest. Sękocin Stary.

Wyniki aktualizacji stanu powierzchni i zasobów drzewnych w lasach poza zarządem PGL Lasy Państwowe na dzień 1 stycznia 2017 roku. 2018. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Oficyna Wydawnicza Forest. Sękocin Stary.

Wyniki wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasów prywatnych (stan na 31 grudnia 1998 r.). 1998. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Warszawa.

Wysocka-Fijorek E., Zajączkowski S. 2020. Indukcyjna metodyka prognozy rozwoju zasobów drzewnych. Sylwan, 164(4): 267–279. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019110>.

Stanisław Miścicki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
stanislaw_miscicki@sggw.edu.pl

Rola nauki w opracowywaniu metod inwentaryzacji

1. Wstęp

1.1. Inwentaryzacja - część urządzania lasu

Inwentaryzacja jest uważana za jedną z dwóch podstawowych części urządzania lasu. Jej zadaniem jest dostarczenie danych o stanie lasu, a coraz częściej także o zmianach lasu. Te dane tradycyjnie były wykorzystywane do opracowania planów urządzenia lasu gospodarczego, lasu objętego ochroną, a także do kształtowania polityki leśnej i gospodarczej na rozległych obszarach. W związku z celami, jakie stawia się inwentaryzacji lasu, jest ona dzielona na dwa rodzaje: urządzeniową (dla potrzeb sporządzenia planu urządzenia lasu) i wielkoobszarową (dla potrzeb polityki leśnej, gospodarczej i statystyk międzynarodowych). Jest to podział schematyczny, bowiem np. dla lasów w parkach narodowych też wykonuje się inwentaryzację w podobnej skali jak dla inwentaryzacji urządzeniowej. Niekiedy wykonuje się inwentaryzację, które mają specjalne cele (np. poznanie stanu uszkodzeń dokonanych na młodych drzewach przez roślinożerne ssaki kopytne).

1.2. Metody inwentaryzacji lasu

Za starsze, historyczne metody inwentaryzacji lasu, uważa się metody szacunkowe, pomiarowe i pomiarowo szacunkowe. Przełomem było wykorzystywanie rozwiązań metody reprezentacyjnej. Ta metoda jest częściowym badaniem statystycznym, w którym wykorzystuje się próbę pobraną losowo z tzw. generalnej zbiorowości (Zasępa 1972). Do jej najważniejszych zalet zalicza się: oparcie się na teorii (teoriach) naukowej, oszacowanie stopnia dokładności wyników inwentaryzacji, możliwość regulacji rozmiaru prac odpowiednio do oczekiwanego stopnia dokładności oszacowania cech (tu lasu) lub przewidywania dokładności oszacowania cech w związku z rozmiarem zbierania danych empirycznych (a co wynika z możliwości ich sfinansowania).

Postępowanie w inwentaryzacji z użyciem metody reprezentacyjnej wymaga odpowiedniego przygotowania i wykonania powiązanych etapów:

- ustalenia celu inwentaryzacji,
- określenia jednostki inwentaryzacyjnej,

- zaprojektowania jednostki statystycznej,
- wskazania cech(y) podlegających pomiarom,
- ustalenia sposobu określenia cech w obrębie jednostki statystycznej (tak aby po przetworzeniu uzyskać stan cech podlegających pomiarom),
- przyjęcia schematu losowania i wykonania obliczeń,
- sporządzenia operatu losowania,
- określenia pożądanej dokładności inwentaryzacji,
- obliczenia wielkości próby,
- zaprojektowania techniki pobrania próby,
- wykonania lokalizacji próby,
- przeprowadzenia prac pomiarowych.

Według Köhla i in. (2006) inwentaryzacja lasu powinna spełnić następujące warunki:

- dostarczone dane powinny zaspokajać oczekiwania odbiorców,
- informacje najczęściej są przedstawiane na mapach i w formie zestawień statystycznych,
- informacje muszą być obiektywne,
- informacje muszą być wiarygodne,
- informacje muszą być pozyskane z użyciem uzasadnionych, realnych kosztów,
- wyniki powinny być intuicyjnie zrozumiałe dla odbiorców,
- inwentaryzacja nie zajmuje się interpretacją wyników,
- w inwentaryzacji ciągłej (powtarzanej), definicje i sposób pomiaru cech nie powinny być zmieniane (chyba że korzyści ze zmian przewyższają straty spowodowane tymi zmianami).

1.3. Nowe rozwiązania w inwentaryzacji lasu

Opracowywanie inwentaryzacji lasu, a zwłaszcza jakiegoś nowego rozwiązania, wymaga zaangażowania specjalistów z zakresu: hodowli lasu, zarządzania lasu, ekonomiki, polityki leśnej, ekologii, biometrii, użytkowania lasu. Wymaga także pomocy ze strony statystyków. Od roku ok. 1960 obserwuje się zwiększenie zakresu oczekiwanej informacji (zbieranych cech) w inwentaryzacji urządzeniowej, jak i (zwłaszcza) inwentaryzacji wielkoobszarowej (tab. 1). Skłania to do poszukiwania i ustalania cech zbieranych w jednostkach statystycznych, aby po przetworzeniu danych w odpowiedni sposób można było określić stan wskazanych cech. Oznacza to, że jest to zadanie zarówno dla specjalistów z zakresu leśnictwa i pomiarów lasu jak i statystyków.

Tabela 1. Zwiększanie zapotrzebowania na informacje o lesie na podstawie Lunda i Smitha (1997) - zmienione

Inwentaryzowana cecha	Lata						
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Zapasy	X	X	X	X	X	X	X
Złożone funkcje lasu		X	X	X	X	X	X
Biomasa			X	X	X	X	X
Globalne ocieplenie				X	X	X	X
Produkty i usługi niedrzewne					X	X	X
Bioróżnorodność					X	X	X
Ekosystemy					X	X	X
Tereny nieleśne						X	X
Siedliska						X	X
Lasy pierwotne i „stare”						X	X
Krążenie węgla							X

Osiągnięcia naukowe z zakresu metody reprezentacyjnej nie były od razu wprowadzane do inwentaryzacji lasu. Niekiedy ten okres obejmował kilkadziesiąt lat, chociaż były przykłady intuicyjnego stosowania pewnych rozwiązań – na wiele lat przed opracowaniem teorii. Do najważniejszych rozwiązań naukowych, które spowodowały zmiany w metodach inwentaryzacji lasu, umożliwiły wykonywanie oceny dokładności inwentaryzacji lub umożliwiły znaczące zmniejszenie kosztów, zalicza się opracowanie:

- pojęcia istotności statystycznej i oceny błędów próby,
- zasad pomiarów z użyciem warstwowania populacji,
- zasad pomiarów powtarzanych (związane, ciągłe),
- zasad pomiarów dwufazowych.

2. Najważniejsze metody dla inwentaryzacji lasu

2.1. Istotność statystyczna i błąd oszacowania wartości średniej

W roku 1908 ukazały się wyniki pracy Wiliama Sealy Gosseta (Student 1908). Ta data jest uważana za przełomową dla stosowania metody reprezentacyjnej. Przeniesienie osiągnięć Gosseta do inwentaryzacji lasu zajęło kilka dziesięcioleci. Założeniem przy stosowaniu tego rozwiązania jest, że próby będą wylosowane na obszarze lasu, co pozwala obliczyć średnią wartość inwentaryzowanej cechy i błąd oszacowania tej średniej. Wykorzystanie tej metody dla sporządzenia planów urządzenia lasu poprzedzały eksperymenty lokalne (np. Krutzsch i Loetsch 1938; w Polsce: Rosa 1967).

W Polsce zastosowanie na szeroką skalę wiązało się z wprowadzeniem inwen-

taryzacji według Instrukcji Urządzania Lasu (Ministerstwo Leśnictwa ... 1980). Te nowe zasady spotkały się wówczas z głosami sprzeciwu, ale takie zjawisko dość często występuje, gdy pojawiają się nowe rozwiązania. Początkowy projekt inwentaryzacji, w części dotyczącej jednolitego systematycznego rozmieszczenia prób, został dość szybko zmieniony na stosowanie sieci dostosowanej do poszczególnych drzewostanów. Zastosowano próby relaskopowe, ale używane instrumenty były prymitywne. Była to ujemna strona inwentaryzacji, ale winą należało obarczyć ówczesnych ustrój polityczny i brak wymienności polskiej waluty. Podstawową jednostką inwentaryzacji był drzewostan, ale z racji zakresu pomiarów terenowych błąd oszacowania zapasu można było obliczyć dla dziesięcioletniej klasy wieku (podklasy wieku) drzewostanów (powyżej 40 lat) i dla jednostek większych (klas wieku, obrębu leśnego).

2.2. Pomiary z użyciem warstwowania populacji

Warstwowanie jest jedną z najpopularniejszych technik stosowanych w badaniach reprezentacyjnych. Ta metoda została opracowana przez Neymana (1934) i stosunkowo szybko przyjęta w inwentaryzacji lasu. W podręcznikach Spurra (1952) oraz Loetscha i Hallera (1964) były podane przykłady zastosowania warstwowego doboru próby i opisane uzyskiwane wyniki. Ta metoda pozwala na zmniejszenie wielkości próby przy zachowaniu tej samej dokładności oszacowania średniej wartości cech. Obserwacje zmiennej, będącej przedmiotem zainteresowania, są przypisywane do zestawu nienakładających się części (subpopulacji zwanych warstwami), które są możliwie najbardziej jednorodne. Natomiast, na ile się da, poszczególne warstwy powinny różnić się między sobą. Tak więc ważnym etapem jest dokonanie podziału na warstwy, do czego wykorzystuje się cechę lub cechy pomocnicze możliwie silnie skorelowane z cechą inwentaryzowaną. Próba jest losowana niezależnie z każdej warstwy. Czyni to tę metodę elastyczną, bowiem możliwe jest stosowanie w każdej warstwie np. różnych rodzajów powierzchni próbnych czy różnego zestawu inwentaryzowanych cech.

W Polsce badania nad zastosowaniem tej metody podjął Rosa (1978), Rosa i in. (1981). Późniejsze prace (Stępień i Borecki 1986; Borecki i Stępień 1994) dotyczyły m.in. zagadnienia jak połączyć umownie drzewostany w warstwę, aby uzyskać wiarygodne oszacowanie cech taksacyjnych drzewostanów składających się na daną warstwę. Na początku XXI wieku prowadzono testy przed szerokim wprowadzeniem tej metody do praktyki (Bruchwald i Zajączkowski 2002). W polskim urządzaniu lasu metoda warstwowania była dopuszczona do stosowania według Instrukcji Urządzania Lasu (Ministerstwo Ochrony ... 1994), ale powszechnie została wprowadzona na podstawie późniejszej Instrukcji Urządzania Lasu (Państwowe Gospodarstwo ... 2003). Jednak wariant stosowany w Polsce jest mało efektywny. Warstwy są tworzone według podziału na dziesięcioletnie klasy wieku. Drzewostany starsze niż ok. 60 lat mało różnią się ze względu na zasobność, a więc podział na klasy wieku w ograniczonym zakresie pomaga zwiększyć dokładność inwentaryzacji (Bruchwald i in. 2017). Możliwe jest do-

konanie podziału klasy wieku na warstwy według gatunku panującego, ale – według Instrukcji Urządzania Lasu – pod warunkiem, że powierzchnia utworzonych warstw jest odpowiednia (przekracza 30 ha). Ale także i w tym przypadku różnica gatunku panującego w niewielkim zakresie powoduje różnice zasobności, a więc i to kryterium tworzenia warstw niewiele pomaga. Współczesne badania dotyczą wykorzystania danych lotniczego skanowania laserowego do tworzenia warstw (McRoberts i in. 2017).

2.3. Pomiary powtarzane (ciągłe)

W tym rodzaju inwentaryzacji, nazywanej ciągłą lub permanentną, stosuje się te same próby mierzone w dwóch (lub więcej) odległych punktach czasu. Celem tych pomiarów jest określenie stanu danej cechy we wcześniejszym terminie, w terminie późniejszym, a także zmiany, która zaszła w okresie wyznaczonym przez te dwa terminy. Ten rodzaj pomiarów w leśnictwie był stosowany zanim opisano go z użyciem metod statystycznych (Graves 1906; Biolley 1921). W roku 1930 wprowadzano go w USA pod nazwą „continuous forest inventory” (Stott i Semmens 1962). W tym samym czasie eksperymenty z zastosowaniem powtarzanych pomiarów prowadzili Kruttsch i Loetsch (1938). Specyfika pomiarów lasu spowodowała, że oprócz wariantu inwentaryzacji, w którym są tylko stałe powierzchnie próbne, stosowano warianty, w których pewną część stanowią czasowe (jednorazowe) powierzchnie próbne: wariant częściowego powtórzenia prób i wariant częściowego powtórzenia i uzupełnienia prób (Spurr 1952; Loetsch i Haller 1964). Dla potrzeb leśnictwa opracowano także specyficzny rodzaj powierzchni próbnych – tak zwanych stałych kontrolnych, dzięki którym możliwe było nieniszczące mierzenie przyrostu miąższości, określanie miąższości zamartwych czy ściętych drzew oraz miąższości dorostów – drzew przechodzących z warstwy młodego pokolenia do warstwy macierzystej (Schmid 1967).

W Polsce pierwszą inwentaryzację permanentną rozpoczęto w roku 1969 (Rutkowski i in. 1972), ale badania z wykorzystaniem danych pochodzących z pełnego okresu pomiarowego (czyli z dwóch terminów) były późniejsze (Przybylska 1977; Dziewolski 1980). Dość częste było wykorzystanie powtarzanych pomiarów w urządzaniu lasów parków narodowych i rezerwatów. Obecnie w większości polskich parków narodowych istnieją wyniki pomiarów obszarów leśnych, z co najmniej dwóch terminów.

Od roku 2005 w polskiej wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu (WISL) zaczęły być stosowane stałe powierzchnie próbne – wyłącznie takie, a więc przyjęto u nas najbardziej intensywny wariant inwentaryzacji nazywany całkowitym powtórzeniem prób. Jednak słabością tej inwentaryzacji jest zaniechanie wykonywania bilansu zapasu według metody Biolley’a (1921) przez co niektóre wyniki są niepewne. W urządzaniu lasu nadleśnictw LP pomiary powtarzane na razie nie znalazły zastosowania, mimo badań, które ułatwiłyby wprowadzenie takiej metody (Miścicki 2007). Stałe powierzchnie próbne były propagowane, jako dostarczyciele danych referencyjnych w inwentaryzacji z użyciem danych teledetekcyjnych (Miścicki 2000).

2.4. Pomiary dwufazowe

W metodzie dwufazowej z danej populacji są pobierane próby przypisywane do dwóch faz. W każdej z faz pobiera się dane o innej cesze, ale wykorzystuje się informację o związku między tymi dwoma (lub wieloma) cechami. W pierwszej fazie, na licznych, łatwo dostępnych i tanich próbach (powierzchniach próbnych), zbiera się dane o pewnej cesze pomocniczej (często o wielu cechach). W drugiej fazie ze zbioru prób pierwszej fazy losuje się mniej liczny zbiór prób, na których określa się stan inwentaryzowanej cechy (np. zasobność). Istnieją dwa warianty takiego losowania (de Vries 1986). W pierwszym wykorzystuje się regresję liniową między cechami pomocniczymi (np. cechami określonymi na fragmentach zdjęć lotniczych), a cechą inwentaryzowaną (np. zasobnością w tych fragmentach lasu, które posłużyły do określenia stanu cech pomocniczych na zdjęciach lotniczych). W drugim wariancie cechy pomocnicze są wykorzystywane do określenia warstw stratyfikacyjnych.

Stosowanie metody dwufazowej w inwentaryzacji lasu, w której wykorzystuje się dane teledetekcyjne, sięga roku 1940 (Bickford 1953). Początkowo były to zdjęcia lotnicze. Ograniczeniem był brak technik pomiaru zdjęć, które umożliwiałyby szybki pomiar licznych powierzchni próbnych tzw. fotolotniczych, a więc czyniły tak pozyskane dane tanimi. Wykorzystywane były także dane pochodzące z pułapu satelitarnego (Jaakkola 1986). Wadą obrazów satelitarnych ciągle jest niepewność uzyskania materiału teledetekcyjnego np. z powodu zachmurzenia, w sytuacji gdy sensor odwzorowywał stan powierzchni ziemi w ściśle określonym momencie. Pewnym ograniczeniem był też rodzaj danych: zarejestrowanie w wyodrębnionych zakresach spektralnych natężenia światła odbitego.

W Polsce propagowano wykorzystanie metody dwufazowej, z użyciem zdjęć lotniczych, jeszcze w okresie stosowania materiałów analogowych (Miścicki 2000). Znaczące zmiany nastąpiły wraz z wprowadzeniem danych lotniczego skanowania laserowego (Soloduchin i in. 1979; Nelson i in. 1988). Techniki przetwarzania tych materiałów przeniesiono do przetwarzania zdjęć lotniczych wykonanych w technice cyfrowej, choć możliwe było podobne opracowywanie zdjęć wykonanych z użyciem materiałów analogowych (White i in. 2013).

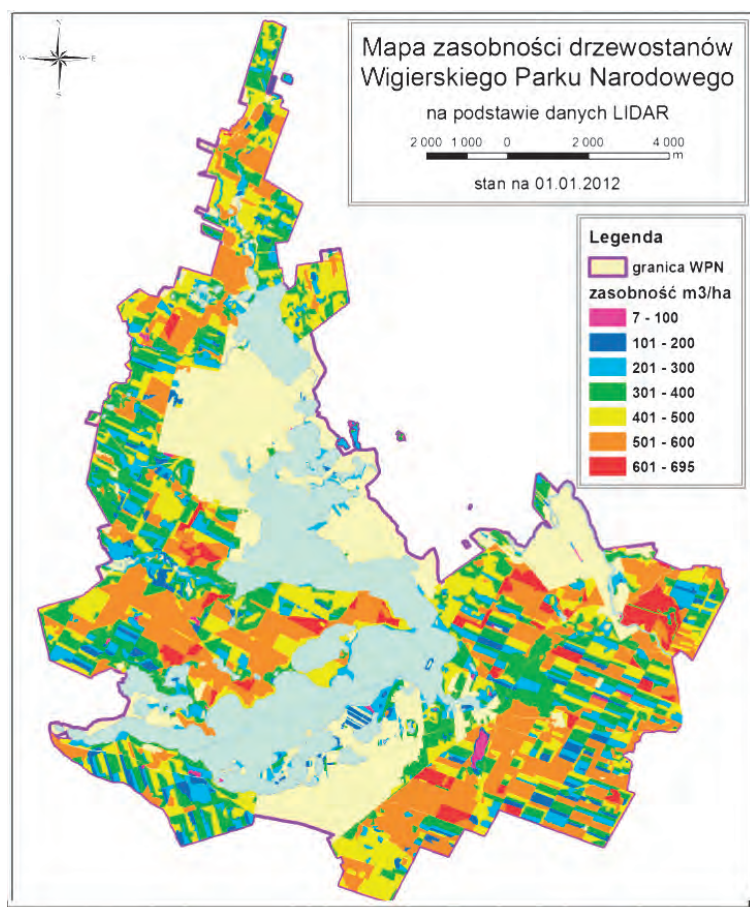
Technika skanowania laserowego, choć początkowo opracowana nie dla potrzeb pomiarów lasu, przyczyniła się do zmian zakresu i dokładności inwentaryzacji. Wykorzystywana jest zarówno w pomiarach naziemnych jak i do gromadzenia danych o lesie z pułapu lotniczego. Trójwymiarowe odwzorowanie struktury lasu, z użyciem bardzo licznych punktów, które wskazywały miejsce odbicia wiązki laserowej, skłoniły do poszukiwania czy tworzenia nowych cech teledetekcyjnych, które byłyby silnie związane z cechami lasu i które są przedmiotem inwentaryzacji. Cechy te można było podzielić na trzy grupy. Pierwsza to dane o strukturze wnętrza lasu, przedstawionej na podstawie wyselekcjonowanej grupy punktów odbić wiązki laserowej na określonej powierzchni lasu (Nelson i in. 1988). Dane o takiej cesze (na ogół kilku) wiązano ze zmierzoną na ziemi cechą inwentaryzowaną (np. z zasobnością na powierzchni próbnej, której wielkość i położenie było zgodne z położeniem powierzchni próbnej, na której analizowano dane teledetek-

cyjne). Druga grupa obejmowała sposoby wyodrębnienia (segmentacji) pojedynczych drzew (Hyypä i Inkinen 1999). Odtworzone wymiary drzew wiązano z ich cechami np. z miąższością grubizny. Trzecia grupa obejmowała mieszany sposób, w którym dokonywano segmentacji drzew i wykorzystywano dane np. jako wartości średnie dotyczące odtworzonych obrazów drzew w obrębie powierzchni próbnej, a często uzupełniano je o dane strukturalne przygotowane tak jak w pierwszym przypadku (Stereńczak i Miścicki 2012). I tak jak w pierwszym przypadku dane o cesze (na ogół kilku) teledetekcyjnej wiązano ze zmierzoną na ziemi cechą inwentaryzowaną (np. z zasobnością na powierzchni próbnej).

Skanowanie laserowe przyczyniło się do zmiany zakresu i dokładności inwentaryzacji lasu. Zaczęło być wykorzystywane w pomiarach naziemnych (w tym miąższości pojedynczych drzew) jak i do gromadzenia danych o lesie z pułapu lotniczego. Te ostatnie dane umożliwiają trójwymiarowe odwzorowanie struktury lasu, a także tworzenie nowych cech teledetekcyjnych silnie związanych z cechami lasu, które są przedmiotem inwentaryzacji. Dane lotniczego skanowania laserowego znacząco zmieniły zakres inwentaryzacji zasobów drzewnych. Jako najważniejsze zmiany można wymienić:

- zautomatyzowanie analizy obszernego materiału teledetekcyjnego (co przyczyniło się do zmniejszenia kosztów pomiarów, a także umożliwiło ich powtarzalność),
- kompletne pokrycie pomiarami całego obszaru jednostki leśnej (tj. określenie stanu cech pomocniczych/teledetekcyjnych w sposób ciągły na całym obszarze np. obrębu leśnego),
- łatwość tworzenia wielu cech pomocniczych (co umożliwia dobranie dla danego terenu tych cech, które są silnie związane z inwentaryzowaną cechą, np. zasobnością),
- znaczne zwiększenie dokładności oszacowania cech (np. zapasu) w poszczególnych drzewostanach i określanie błędu oszacowania wartości średniej inwentaryzowanej cechy dla poszczególnych drzewostanów, przez zastosowanie metody „estymacji małych jednostek” (Lappi 2001).

W Polsce prace badawcze dotyczące wykorzystania skanowania laserowego w inwentaryzacji lasu podjęto w roku 2006 w ramach tematu badawczego finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych. W ramach współpracy z parkami narodowymi (Gór Stołowych i Wigierskim) w roku 2012 wykonano prace badawcze, na podstawie których indywidualnie określono zasobności poszczególnych drzewostanów (ryc. 1). Później metoda ta została opisana na przykładzie wyników dla Obrębu Milicz (Parkitna i in. 2021). W tym ostatnim obiekcie prowadzono także prace badawcze nad wykorzystaniem zobrazowań hiperspektralnych do określania rozmieszczenia gatunków drzew na obszarze leśnych (Wietecha i in. 2019).



Rycina 1. Zasobności drzewostanów w Wigierskim Parku Narodowym według stanu w roku 2012; opracowanie wykonane przez S. Miścickiego i K. Stereńczaka; autor rysunku K. Stereńczak

Podsumowanie

Przegląd metod statystycznych wykorzystywanych w inwentaryzacji lasu wskazał, że zwykle upływało wiele lat między odkryciem naukowym, a jego zastosowaniem w praktyce. Nie należy się temu dziwić. Sporo czasu musi zająć poznanie nowej metody, wykonanie pierwszych eksperymentów praktycznych i testów wdrożeniowych. W Polsce nowe rozwiązania są wprowadzane zazwyczaj po okresie testów przeprowadzonych w innych krajach. Sądzę, że pewną naszą słabością jest nadmierna zachowawczość w poszukiwaniu nowych rozwiązań i prowadzeniu wdrożeń badań. Z nowych osiągnięć czeka nas praktyczne wykorzystanie inwentaryzacji urządzeniowej z wykorzystaniem danych lotniczego skanowania laserowego i naziemnych powierzchni próbnych. Taką inwentaryzację dopuszcza nowa

Instrukcja Urządzania Lasu (Państwowe Gospodarstwo ... 2023). W jakim zakresie będzie ona wykorzystana, ocenimy dopiero za kilka lat.

Literatura

Bickford A.C. 1953. Increasing the efficiency of airphoto forest surveys by better definition of classes. Station Paper NE-58. Upper Darby, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 9 p.

Biolley H.-E. 1921. L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Attinger Frères Paris, Neuchatel, ss. 90.

Borecki T., Stępień E. 1994. Badania przydatności stratyfikacji w inwentaryzacji lasu. *Sylwan*, 138(7): 5–20.

Bruchwald A., Miścicki S., Dmyterko E., Stereńczak K. 2017. Ocena dokładności obrębowej metody inwentaryzacji lasu opartej na losowaniu warstwowym. *Sylwan*, 161(11): 909–916. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2017101>.

Bruchwald A., Zajączkowski S. 2002. Obrębowa metoda inwentaryzacji lasu oparta na losowaniu warstwowym. *Sylwan*, 146(10): 13–23.

De Vries P.G. 1986. Sampling theory for forest inventory; a teach-yourself course. Springer Verlag, ss. 399. ISBN-13: 978-3-540-17066-2.

Dziewolski J. 1980. Statystyczno-matematyczna metoda inwentaryzacji drzewostanów na przykładzie rezerwatu ścisłego w masywie Trzech Koron w Pieninach w latach 1972 i 1974. *Ochrona Przyrody*, 43: 157–187.

Graves H.S. 1906. Forest mensuration. Kessinger Publishing, ss. 488. ISBN-13: 978-1437007206

Hyypä J., Inkinen M. 1999. Detecting and estimating attributes for single trees using laser scanner. *Photogrammetric Journal of Finland*, 16(2): 27–42.

Jaakkola S. 1986. Use of the Landsat MSS for forest inventory and regional management: the European experience. *Remote Sensing Reviews*, 2: 165–213.

Köhl M., Magnussen S., Marchetti M. 2006. Sampling methods, remote sensing and GIS multiresource forest inventory. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, ss. 373. ISBN: 3-540-32571-9.

Krutzsch H., Loetsch F. 1938. Holzvorratsinventur und Leistungsprüfung der naturgemäßen Waldwirtschaft. Verlag Neumann Neudamm, Radebeul, ss.164.

Lappi J. 2001. Forest inventory of small areas combining the calibration estimator and a spatial model. *Canadian Journal of Forest Research* 31 (9): 1551-1560. <https://doi.org/10.1139/x01-078>.

Loetsch F., Haller K.E. 1964. Forest Inventory, 1: Statistics of forest inventory and information from aerial photographs. BLV Verlagsgesellschaft, München, ss. 436.

Lund H.G., Smith W.B. 1997. The United States forest inventory program. In: Nyssönen A., Ahti A. (eds), Proceedings of the FAO/ECE meeting of experts on Global Forest Resources Assessment; 10-14 June 1996; Kotka, Finland. Research Paper 620. Helsinki, Finland: Finnish Forest Research Institute: 331-333. <https://doi:10.13140/RG.2.1.1485.3204>.

McRoberts R.E., Chen Q., Walters B.F. 2017. Multivariate inference for forest inventories using auxiliary airborne laser scanning data. *Forest Ecology and Management*, 401: 295–303. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.07.017>.

Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Naczelny Zarząd Lasów Państwowych 1980. Instrukcja Urządzania Lasu t. 1. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, ss. 301. ISBN 83-09-00323-4.

Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych 1994. Instrukcja Urządzania Lasu; Część ogólna. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa, ss. 140. ISBN 83-900648-4-7.

Miścicki S., 2000. Projekt kombinowanej inwentaryzacji z wykorzystaniem dwufazowego sposobu pobierania próby. [W:] S. Miścicki (red.), Kombinowana dwufazowa inwentaryzacja lasów nizinnych z wykorzystaniem zdjęć lotniczych i stałych-kontrolnych powierzchni próbnych. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa: 19–25. ISBN 83-7274-024-0.

Miścicki S. 2007. Urządzanie gospodarstw zrębowych i przerębowo-zrębowych z wykorzystaniem stałych kontrolnych powierzchni próbnych. [W:] S. Miścicki (red.), Urządzanie gospodarstw zrębowych i przerębowo-zrębowych z wykorzystaniem stałych kontrolnych powierzchni próbnych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 5-8. ISBN 978-83-7244-919-1.

Nelson R., Krabill W., Tonelli J. 1988. Estimating forest biomass and volume using airborne laser data. *Remote Sensing of Environment*, 24: 247–267. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90028-4](https://doi.org/10.1016/0034-4257(88)90028-4).

Neyman J. 1934. On the two different aspects of the representative method: the method of stratified sampling and the method of purposive selection. *Journal of the Royal Statistical Society*, 97: 558–606. <https://doi.org/10.2307/2342192>.

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe 2003. Instrukcja urządzania lasu; część 1: Instrukcja sporządzania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, ss. 177. ISBN 83-88478-27-3

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe 2023. Instrukcja urządzania lasu; część 1: Instrukcja sporządzania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, ss. 287. ISBN 978-83-61633-69-3.

Parkitna K., Krok G., Miścicki S., Ukalski K., Lisańczuk M., Mitelsztedt K., Magnussen S., Markiewicz A., Stereńczak K. 2021. Modelling growing stock volume of forest stands with various ALS area-based approaches. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 94(5): 630–650. <https://doi:10.1093/forestry/cpab011>.

Przybylska K. 1977. Wyniki statystyczno-matematycznej metody kontroli zapasu i przyrostu w jedlinach Lasu pod Huzarami. *Acta Agraria et Silvestria. Series Silvestris*, 17: 66–80.

Rosa W. 1967. Matematyczno-statystyczna metoda inwentaryzacji lasu i możliwości jej stosowania w urządzaniu lasu. *Sylwan*, 111(10): 35–49.

Rosa W. 1978. Statystyczna taksacja małego obiektu leśnego przy różnym sposobie pobierania próby. *Zeszyty Naukowe SGGW-AR, Leśnictwo*, 26: 93–104.

Rosa W., Stępień E., Zielony R. 1981. Zastosowanie statystycznej metody tak-

sacji lasu dla potrzeb okresowego urządzania gospodarstwa leśnego w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Rogowie. *Sylvan*, 125(7-9): 59–68.

Rutkowski B., Poznański R., Przybylska K. 1972. Wstępne wyniki zastosowania statystyczno-matematycznego kontrolnego sposobu inwentaryzacji i kontroli w rezerwacie Turbacz im. Wł. Orkana w Górcach. *Zeszyty Naukowe WSR Kraków, Leśnictwo*, 7: 45–65.

Schmid P. 1967: Die Weiterentwicklung der Leistungskontrolle in der Schweiz. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden*, 16(2).

Soloduchin W.I., Żukow A.J., Mażugin I.N., Bokow T.K., Poleżaj W.M. 1979. Wozmożnosti laziernoj aerosiemki profilej lesa. *Lesnoje Choziajstwo*, 10: 53–58.

Spurr S.H. 1952. Forest inventory [WWW Document]. Natl. Libr. Aust. URL <https://catalogue.nla.gov.au/Record/2510236> (accessed 3.03.24).

Stereńczak K., Miścicki S., 2012. Crown delineation influence on standing volume calculations in protected area. In: Shortis M., Shimoda H., Cho K. (eds), Conference: 22nd Congress of the International-Society-for-Photogrammetry-and-Remote-Sensing Location: Melbourne, Australia, Aug 25-Sep 01 2012; Sponsor(s): Int Soc Photogrammetry & Remote Sensing; Hexagon; ESRI; RMIT Univ, Sch Math Geospatial Sci; XXII ISPRS Congress, Technical Commission VIII Book Series: International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 39-B8: 441–445.

Stępień E., Borecki T. 1986. Badanie przydatności stratyfikacji drzewostanów dla potrzeb okresowej inwentaryzacji lasu (na przykładzie obrębu Jedwabna, nadl. Włocławek). *Sylvan* 130 (8): 29-39.

Stott C.B., Semmens G. 1962. Our changing inventory methods and the C.F.I. system in North America. *Proc. 5th World For. Congr.*, Seattle 1: 451–454.

Student 1908. The probable error of a mean. *Biometrika* Vol. 6, 1: 1-25. (Oxford University Press). <https://doi.org/10.2307/2331554>.

White J., Wulder M., Vastaranta M., Coops N., Pitt D., Woods M. 2013. The utility of image-based point clouds for forest inventory: a comparison with airborne laser scanning. *Forests*, 4(3): 518–536. <https://doi.org/10.3390/f4030518>.

Wietecha M., Jełowicki Ł., Mitelsztedt K., Miścicki S., Stereńczak K. 2019. The capability of species-related forest stand characteristics determination with the use of hyperspectral data. *Remote Sensing of Environment*, 231: 1–13 (111232). <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111232>.

Zasępa R. 1972. *Metoda reprezentacyjna*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, ss. 368.

Zbigniew Borowski¹, Jakub Borkowski², Jan Błaszczyk³

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
z.borowski@ibles.waw.pl

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
jakub.borkowski@uwm.edu.pl

³ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
jan.blaszczyk@lasy.gov.pl

Zastosowanie wyników badań nad zwierzyną w praktyce leśnej i łowieckiej

Zarządzanie populacjami zwierzyny, szczególnie ssaków kopytnych charakteryzujących się dużymi rozmiarami ciała, stwarza szereg wyzwań. Przede wszystkim, w zgodzie z aktualnym podejściem, zwierzęta te powinny być traktowane jako odnawialny zasób środowiska, a nie jedynie jako element stojący w konflikcie z działalnością człowieka. W efekcie, zwierzyna powinna być zarządzana zarówno z uwzględnieniem zmian zachodzących w środowisku, jak i zmieniających się poglądów społecznych (Apollonio i in. 2017). Ekologiczne, ekonomiczne i społeczne znaczenie ssaków kopytnych jest bardzo szerokie i nie ogranicza się jedynie do ich oddziaływania na środowisko (Gerhardt i in. 2013). Obejmuje bowiem zarówno wpływ na różnorodność biologiczną, zmiany klimatu (poprzez wpływ na lasy), ssaki drapieżne, gospodarkę rolną, wypadki komunikacyjne, inne konflikty z działalnością człowieka, konsumpcyjne i pozakonsumpcyjne wykorzystanie tych zwierząt (obserwacje, fotografia, sztuka itp.) (Krausman i Cain III 2023). Tak zróżnicowane spojrzenie na tę grupę zwierząt oznacza, że zarządzanie ich populacjami powinno opierać się na nowoczesnych, interdyscyplinarnych badaniach naukowych. Na przykład, w niektórych krajach, np. w Stanach Zjednoczonych, zarządzanie jest w pełni sprofesjonalizowane i obejmuje szerokie spektrum populacji zwierząt, nie tylko gatunków łownych. Warto więc w tym kontekście opisać i porównać, jak w trzeciej dekadzie XXI w. wygląda zarządzanie populacjami zwierząt w naszym kraju.

Przede wszystkim, łowiectwo w Polsce, będące synonimem gospodarowania populacjami zwierzyny, trudno uznać za profesjonalne. Jest ono bowiem realizowane przez grupę hobbystów reprezentujących różne zawody i przebywających z różną intensywnością na zarządzanym terenie. Należy przy tym zaznaczyć, że jak dotąd brak jest w Polsce kierunku studiów, który kształciłby profesjonalistów w zakresie zarządzania populacjami dzikich zwierząt. Wydaje się więc, że w przyszłości należałoby zastanowić się nad powołaniem państwowej służby, profesjonalnie zajmującej się zarządzaniem populacjami zwierząt. Prawdopodobnie, merytoryczny i państwowy nadzór nad zarządzaniem populacjami zwierzyny, a także w dużej mierze nad działaniami myśliwych, miałyby szansę zwiększyć akceptację

społeczną i zrozumienie dla działań związanych z łowiectwem.

Bez względu na kontekst, w jakim rozpatrujemy polowania, jednym z fundamentalnych elementów wpływających na działania podejmowane w ramach zarządzania populacjami, jest znajomość liczebności/zagęszczenia populacji danych gatunków zwierząt (Jacquier i in. 2021). Podkreślić jednocześnie należy, że zagęszczenie populacji jest kluczowe dla wspomnianych wcześniej ekologicznych, społecznych i ekonomicznych konsekwencji bytowania dużych ssaków w środowisku. Warto zatem postawić pytanie: jak wygląda kwestia oceny liczebności populacji dużych ssaków w Polsce? Niestety, w naszym kraju nie istnieje żadna formalna obligacja wymuszająca ocenę liczebności populacji zwierzyny w oparciu o jakąkolwiek metodę. W przeszłości pojawiały się zalecenia Lasów Państwowych do stosowania metody pędzeń próbnych lub metody fotopułapek do oceny liczebności ssaków kopytnych. Jednak, nie istnieją dzisiaj w naszym kraju żadne systemowe rozwiązania w tym zakresie. W związku z tym, na większości obszarów, decyzje dotyczące podstawowego parametru przy zarządzaniu populacjami zwierząt, czyli wielkości odstrzału, podejmuje się w oparciu o tzw. całoroczne obserwacje. Niestety, należy otwarcie powiedzieć, że podejście to nie opiera się na metodycznym zbiorze danych ani na rzetelnej ich analizie (skoro danych się nie zbiera, to nie ma czego analizować). W efekcie, powstaje czysto subiektywna informacja bazująca na przekonaniu, że im więcej zwierząt widuje się podczas polowań, tym więcej ich jest w populacji. Samemu założeniu trudno odmówić logiki, jednak liczba zaobserwowanych w środowisku zwierząt jest zależna od szeregu czynników, np. liczby osobogodzin obserwacji, pory dnia i roku, zachowania zwierząt, zależnego w ogromnej mierze od środowiska i zasięgu obserwacji. Ponadto, we wszystkich metodach największym źródłem błędu jest błąd generowany przez samego obserwatora. Jak łatwo zauważyć, przy znacznej liczbie obserwatorów wielkość tego błędu musiałby być bardzo duża. Dlatego informacje pochodzące od myśliwych, dotyczące liczby obserwowanych zwierząt, nie nadają się na wielu obszarach do oceny liczebności populacji.

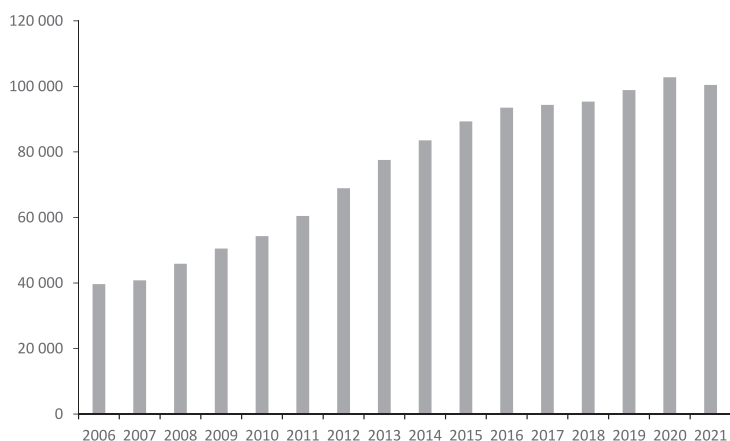
Drugą, wymagającą dyskusji kwestią, jest zastanowienie się nad możliwością przeniesienia oceny liczebności zwierzyny, a tym samym planowanych kwot pozyskania, poza wykonawców tych odstrzałów, czyli myśliwych. Po pierwsze, niezależne szacowanie liczebności zwierząt łownych jest bardziej obiektywne. A po drugie, takie podejście wydaje się być bardziej akceptowalne społecznie.

Problem z oceną liczebności zwierząt jest w naszym kraju znany od dziesięcioleci i jak dotąd nie doczekał się satysfakcjonującego rozwiązania. Tymczasem, istnieje bardzo prosta i powszechnie wykorzystywana na świecie, zarówno w ramach badań, jak i zarządzania populacjami kopytnych, metoda – liczenia grup odchodów (ang. pellet group counts). Polega na liczeniu grup odchodów jeleniowatych i dzika wzdłuż transektów lub na powierzchniach próbnych. Znając dobrową częstotliwość defekacji poszczególnych gatunków (dla wszystkich naszych gatunków jest zbadana) oraz liczbę dni zalegania odchodów w środowisku, można bez problemu określić liczebność ich populacji. Jednej osobie ocena liczebności dla powierzchni przeciętnego nadleśnictwa zajmuje kilka dni, jest to więc metoda znacznie tańsza i niewymagająca skomplikowanej logistyki. Dodatkowym jej atu-

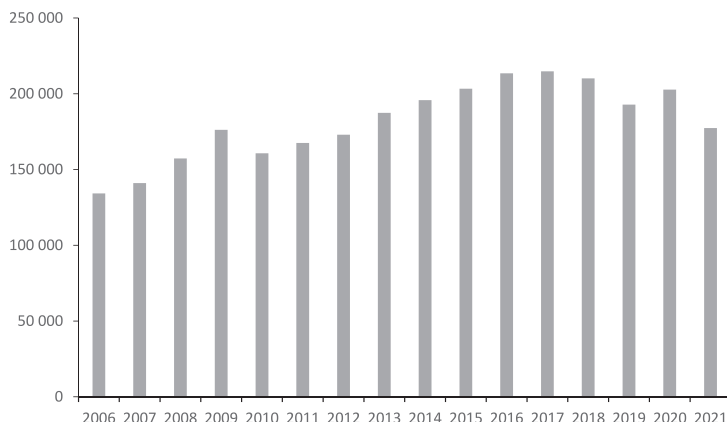
tem przy realizacji przez 1 – 2 osoby jest eliminacja błędu obserwatora.

Kolejnym instrumentem niezbędnym do zarządzania populacjami zwierzyny, jest plan pozyskania, który w Polsce ustalany jest na przedwiośniu, podczas gdy jego wykonanie (odstrzał) realizuje się w miesiącach późniejszych. W związku z czym, dla właściwego zarządzania oprócz liczebności populacji na początku roku, znany powinien być również wskaźnik rocznego przyrostu tej populacji. Parametr ten jest zmienny z roku na rok, zależy bowiem od wielu czynników, np. zagęszczenia populacji, jej struktury i wieku, warunków pogodowych bezpośrednio po okresie urodzeń oraz w czasie pierwszej zimy życia młodych czy presji drapieżników. Przy czym określenie przyrostu populacji jest metodycznie znacznie prostsze od oceny jej liczebności. Pomimo wspomnianej zmienności przyrostu z roku na rok, w zarządzaniu łowieckim w Polsce przyjmuje się jedną arbitralną wartość wyrażoną wskaźnikiem procentowym w porównaniu do liczby samic. Podobnie zatem, jak w przypadku liczebności, ocenę przyrostu populacji trudno uznać za profesjonalną.

Analizując populacje ssaków kopytnych skorzystać należy z istniejących rzeczywistych danych, jakimi są wyniki corocznego ich pozyskania, na podstawie którego możemy wyciągać wnioski o trendach liczebności. Jeśli przyjrzymy się wieloletnim trendom w liczebności jeleniowatych (w przypadku dzika obraz jest zaburzony przez wysoką śmiertelność i zwiększone pozyskanie związane z ASF), to zarysowuje się klarowny obraz. Szczególnie dobrze ilustruje to przykład jelenia, u którego widać trwający przez dekady wzrost pozyskania. Dzieje się tak, jeśli zaniżamy liczebność gatunku (tak jak to było w przypadku jelenia) i eksploatujemy populację znacznie poniżej jej przyrostu naturalnego. W wyniku tego populacje te wciąż rosną, a zwiększanie rozmiaru pozyskania nie przynosi zamierzonego efektu w postaci ograniczenia ich liczebności. Dlatego, gdy wzrasta liczebność populacji, automatycznie wraz z nią powinien wzrastać rozmiar pozyskania. Jednakże, w ostatnich kilku latach, dość nieoczekiwanie widać spowolnienie wzrostu pozyskania i jego stabilizację (ryc. 1, ryc. 2).



Rycina 1. Pozyskanie jeleni (tys. osobników) w Polsce (Źródło: Bank Danych o Lasach)

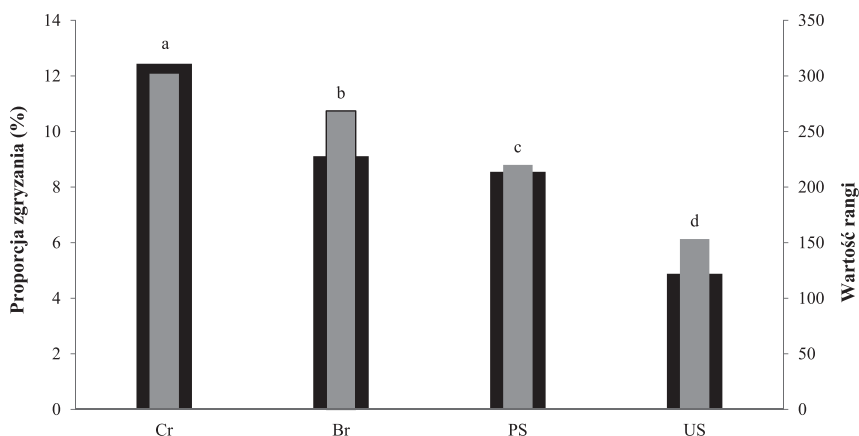


Rycina 2. Pozyskanie saren (tys. osobników) w Polsce (Źródło: Bank Danych o Lasach)

Przyczyną takiego stanu rzeczy nie są najprawdopodobniej myśliwi, a związane jest to najpewniej ze wzrostem populacji wilków, których zwiększona presja wraz z rosnącym pozyskaniem łowieckim przełożyły się na ustabilizowanie pozyskania. Co ciekawe, owo zatrzymanie trendu wzrostowego w przypadku saren miało miejsce kilka lat wcześniej niż w przypadku jeleni, a w latach 2019–2021 dał się zauważyć nawet spadek pozyskania tego gatunku. Wynikać to może z faktu, że sarny częściej padają ofiarą pojedynczych wilków lub ich par, w porównaniu do większych watah, które zazwyczaj polują na większe kopytne (Sand i in. 2016). W związku z powyższym rozwijająca się w Polsce populacja wilków, w której na wcześniejszym etapie stosunkowo duży udział osobników stanowiły pojedyncze osobniki lub pary, mogła wywierać relatywnie większą presję na mały gatunek ofiary, jaką jest sarna.

Z uwagi na fakt, iż zagęszczenie jeleniowatych jest jednym z czynników wpływających na rozmiar zgryzania upraw leśnych (Borowski i in. 2021), podejście do oceny liczebności tej grupy zwierząt, również w kontekście leśnictwa, powinno być oparte na racjonalnych przesłankach (wiarygodnych metodach oceny liczebności). Wspominany wcześniej profesjonalny nadzór nad łowiectwem w naszym kraju zapewne miałby szansę poprawić istniejący stan rzeczy. Jednak oprócz zagęszczenia populacji występuje szereg innych elementów warunkujących rozmiar presji wywieranej przez jeleniowate na ekosystemy leśne, a jednym z nich jest hodowla lasu (Gerhardt i in. 2013). Z badań zleconych przez DGLP wynika (Borowski i in. w przyg.), że sposób założenia uprawy ma istotny wpływ na rozmiar zgryzania rosnących tam drzewek. Badania przeprowadzono na przykładzie sosny zwyczajnej, gdzie porównywano zgryzanie w czterech wariantach: dwóch z odnowienia sztucznego (sadzonki ze szkółki kontenerowej i tradycyjnej) i dwóch z naturalnego (na glebie przygotowanej i nieprzygotowanej). Co oczywiste, w odnowieniu naturalnym zaobserwowano istotnie niższą presję jeleniowatych,

niż miało to miejsce w przypadku odnowienia sztucznego (ryc. 3). Pochodzenie sadzonek również miało istotny wpływ, najczęściej zgryzane ze wszystkich wariantów uwzględnionych w badaniach, były sosny ze szkółki kontenerowej. Ze wspomnianych badań płyną istotne wnioski dla praktyki leśnej. Sadzonki ze szkółek kontenerowych, które w pierwszych latach rosną szybciej i charakteryzują się wyższą biomasa niż sadzonki z produkcji tradycyjnej, są bardziej atrakcyjne dla jeleniowatych. W efekcie, ich wykorzystanie powinno być ograniczone wyłącznie do powierzchni, na których jest to niezbędne – np. na charakteryzujących się wysokim ryzykiem konkurencji ze strony roślin zielnych. Na innych powierzchniach stosowanie sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym może niepotrzebnie generować wyższą presję ze strony dużych roślinożerców.



Rycina 3. Rozmiar zgryzania sadzonek na uprawach sosnowych w zależności od sposobu ich założenia: Cr - sadzonki ze szkółki kontenerowej, Br - sadzonki ze szkółki tradycyjnej, PS - odnowienie naturalne na glebie przygotowanej, US - odnowienie naturalne na glebie nieprzygotowanej; różne litery nad słupkami oznaczają istotne różnice w zgryzaniu. Czarne słupki - wartości średnie w danych surowych, szare słupki - średnie wartości rang Kruskala-Wallisa (Borkowski i in., w przygotowaniu)

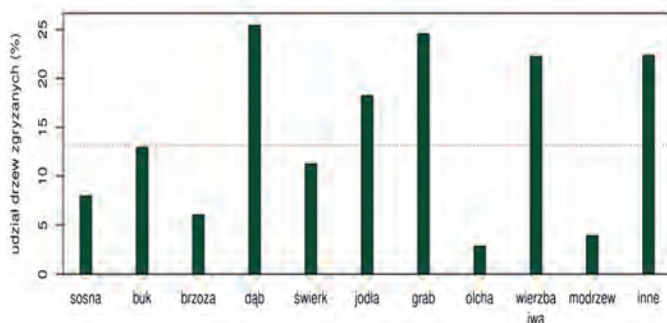
Istotną kwestią, w kontekście minimalizowania presji ze strony jeleniowatych, jest promowanie odnowienia naturalnego. Brak regularności rozmieszczenia i wysokości drzew (dostępność siewek w różnym wieku) sprawia, że żerowanie jeleniowatych w takich warunkach jest energetycznie bardziej wymagające i mniej przewidywalne, przez co presja na takie odnowienia jest zwykle niższa niż na powierzchniach z sadzenia. Dodatkowo, udane odnowienie naturalne zazwyczaj charakteryzuje się wyższym zagęszczeniem drzew, a więc liczba nieuszkodzonych siewek jest wyższa niż w przypadku odnowienia sztucznego. Warto dodać także, że zależność ta obserwowana była również w młodnikach pochodzących z odnowienia naturalnego, w których spalowanie było wyraźnie niższe niż to rejestrowane w młodnikach pochodzących z odnowień sztucznych (Borkowski i Ukalski

2012). W związku z powyższym, udział odnowień naturalnych w naszym kraju powinien być znacznie wyższy, należy bowiem do jednego z najniższych w Europie (Köhl i in. 2020).

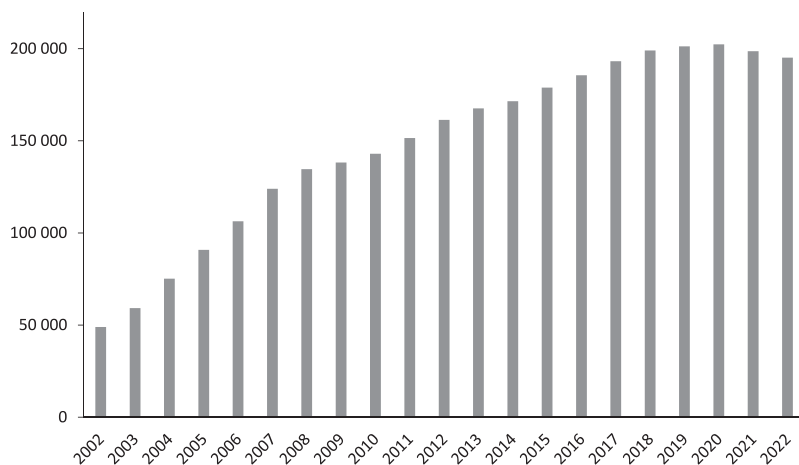
Jak już wspomniano wcześniej, oddziaływanie jeleniowatych na ekosystemy leśne koncentruje się przede wszystkim na młodych drzewach zlokalizowanych we wczesnych stadiach rozwojowych drzewostanu. W lasach gospodarczych, poprzez uproszczenie struktury przestrzennej, wyraźne rozdzielnie i zharmonizowanie wieku drzew na dużych płatach, wystąpiło zgrupowanie zasobów pokarmowych jeleniowatych w dwóch pierwszych klasach wiekowych – uprawach i młodnikach. Co z kolei przełożyło się na koncentrację żerowania kopytnych w tych właśnie fazach rozwojowych drzewostanu (Reimoser i in. 1996). Z uwagi na fakt, iż rozmiar presji dużych ssaków na odnowienia zależy od wielu różnych uwarunkowań zewnętrznych, jest on zmienny zarówno w przestrzeni, jak i w czasie. Do głównych czynników modyfikujących rozmiar presji jeleniowatych zaliczyć możemy: liczebność populacji, strukturę drzewostanu, odległość od dróg i siedzib ludzkich, dostępność zimowej bazy żerowej oraz warunki pogodowe w okresie zimowo – wiosennym (Mathisen i in. 2018; Spake i in. 2020; Borowski i in. 2021, 2022). Ważne jest zatem coroczne określanie presji jeleniowatych ilustrujące wpływ tych zwierząt na regenerację lasu. Jednak, aby to osiągnąć powinny zostać wprowadzone odpowiednie narzędzia pozwalające na uchwycenie i wiarygodne opisanie tej presji. Niestety, stosowana dotąd w Lasach Państwowych metoda szacowania presji ssaków kopytnych na las (Instrukcja Ochrony Lasu), nie spełnia kryterium wiarygodności. Przede wszystkim, brakuje w niej empirycznego osadzenia otrzymanych wyników na wybranej (wylosowanej) próbie sadzonek i/ lub siewek. Zamiast tego, wykonywana jest subiektywna i arbitralna ocena presji, szacująca powierzchnię uprawy uszkodzoną w określonym przedziale uszkodzeń. W rezultacie, nie ma możliwości powtórzenia tak przeprowadzonej oceny, a tym samym określenia poziomu wiarygodności otrzymanych na jej podstawie wyników, przez co otrzymany obraz wpływu ssaków kopytnych na ekosystem leśny może być daleki od rzeczywistości. Co więcej, jak wspomniano, w metodzie tej presję ssaków kopytnych podaje się w przedziałach procentowych, które uniemożliwiają precyzyjne określenie rzeczywistego rozmiaru tej presji. Nie wiadomo bowiem, czy uszkodzenia zawierające się w przedziałach od 21 do 40% i powyżej 40% ilustrują presję z początku, czy końca tego przedziału (np. 41% czy 99%?). Dlatego, rekomendujemy stosowanie empirycznej metody oceny presji ssaków kopytnych na ekosystem polegającej na określaniu liczby uszkodzonych drzewek na transekcie przechodzącym na przykład przez uprawę po jej przekątnej z podaniem liczby i gatunku wszystkich analizowanych na uprawie drzewek.

Dobrym przykładem tego, jak różny obraz wpływu dużych ssaków na ekosystem leśny można otrzymać stosując odmienne metody monitorowania presji, było zastosowanie we wszystkich leśnych kompleksach promocyjnych (LKP) wiosną 2015 roku metody Bawarskiej. Otrzymane wyniki wykazały, że udział drzew zgryzanych na uprawach wynosił średnio 10%, a wyniki oceny presji wykonane standardową metodą wskazywały proporcję uszkodzeń zawierającą się w przedziale od 20 do 40%. (ryc. 4).

Przy silnej presji dużych ssaków w leśnictwie stosuje się różne formy ochrony lasu z zastosowaniem metod chemicznych (repelenty), mechanicznych (osłonki, tuby, wełna owcza, palikowanie, pozostawianie ściętych drzew), specjalnych zabiegów (rysakowanie) oraz groduzenie wybranych płatów lub całych upraw. W leśnictwie wielu krajów szeroko stosuje się hodowlę lasu jako element ograniczający presję jeleniowatych na uprawy. W naszych warunkach w większości nadleśnictw groduzenia stanowią podstawę ochrony lasu przed zwierzyną. Zmiany rozmiaru groduży w leśnictwie w ostatnim dwudziestoleciu przedstawiono na ryc. 5.



Rycina 4. Średni obserwowany udział zgryzanych drzew poszczególnych gatunków na uprawach w Leśnych Kompleksach Promocyjnych wiosną 2015 r. Przerywana linia pokazuje średnią dla wszystkich gatunków (Borowski i Bartoń w przygotowaniu)

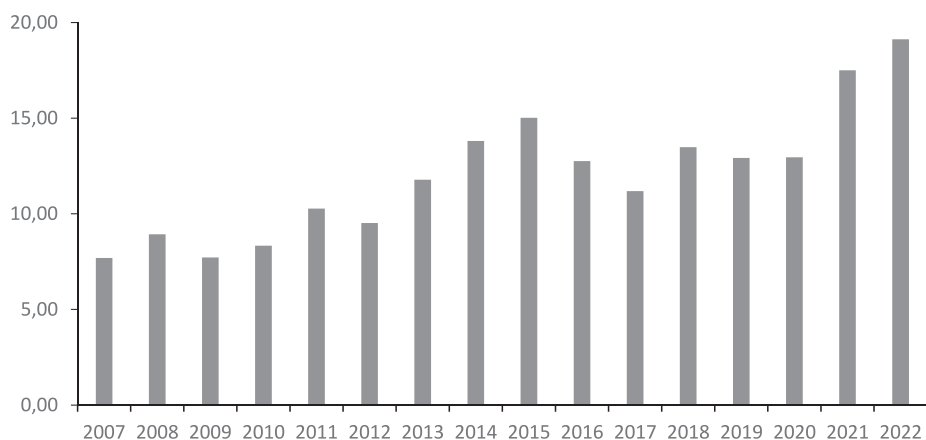


Rycina 5. Powierzchnia groduży (ha) w Lasach Państwowych w latach 2002 - 2022 (Źródło: DGLP)

Jak widać na tym rysunku, proporcja grodzień wzrosła w tym okresie czterokrotnie z 48 933 ha (w 2002 r.) do 195 166 ha (w 2022 r.). Powstaje więc oczywiste pytanie o przyczynę tego nagłego wzrostu powierzchni grodzień młodych klas wieku. Intuicyjnie wydawałoby się, że może mieć to związek ze wzrostem presji wywieranej przez jeleniowate na uprawy leśne. Jednak proporcja uszkodzeń upraw spowodowanych przez jeleniowate w tym okresie zmalała (2011 r. – 71 000 ha vs 2004 r. – 82 000 ha uszkodzonych upraw). Kolejnym wytłumaczeniem zwiększenia się powierzchni grodzień mógłby być wzrost udziału w odnowieniach gatunków wrażliwych i chętnie zgryzanych przez jeleniowate – np. dębu. Jednak i w tym przypadku dane opisujące wielkość produkcji szkółkarskiej dębu wskazują na brak takiej zależności (ryc. 6). Być może jednak zwiększony udział odnowienia naturalnego usprawiedliwia wzrost powierzchni grodzień? Jednak i tutaj (ryc. 7) wzrost proporcji naturalnego odnowienia w ostatnich latach jest tak nieznaczny, że nie może tłumaczyć tego trendu. Wydaje się więc, że ostatnim, kluczowym elementem zmuszającym niejako służbę leśną do zwiększania powierzchni grodzień może być wzrost liczebności populacji jeleniowatych, co naturalnie przełożyłoby się na zwiększoną presję tych zwierząt na odnowienia i stanowiłoby logiczne uzasadnienie wprowadzania grodzień. Jednak, jak wynika z wieloletniej analizy pozyskania jeleni i saren w Polsce (ryc.1, ryc.2), nie stwierdzono wyraźnego wzrostu pozyskania tych gatunków, który wskazywałby pośrednio na wzrost liczebności ich populacji.



Rycina 6. Produkcja sadzonek dębu (w tys. szt.) w Lasach Państwowych w latach 2002-2022 (Źródło: DGLP)



Rycina 7. Procentowy udział odnowień naturalnych w I klasie wieku (Źródło: Bank danych o lasach)

Wydaje się więc, że brak jest empirycznego uzasadnienia dla tak powszechnego stosowania grodzień w polskich lasach. Pamiętać przy tym należy, że ssaki kopytne stanowią integralną część ekosystemu, a wyłączenie dużych powierzchni upraw i młodników stanowiących miejsce ich żerowania powoduje koncentrację tych zwierząt na pozostałym nieogrodzonym terenie. Dodatkowo, metoda ta jest kosztowna, stanowi poważne obciążenie ekonomiczne i ekologiczne pozostawiając duże powierzchnie bez wpływu gatunków kluczowych, jakimi są jeleniowate. Warto przy tym dodać, że w przypadku stosowania grodzień nie liczy się zazwyczaj kosztu pracy służb terenowych, które powinny kontrolować wszystkie ogrodzenia pod kątem ich szczelności. Wydaje się więc, że zaprzestanie grodzienia upraw i młodników na dużą skalę mogłoby wpłynąć na zwiększenie dostępnej bazy pokarmowej dla jeleniowatych, a tym samym na rozproszenie ich presji na większym obszarze, co w konsekwencji wpłynęłoby na zmniejszenie rozmiaru szkód.

Pewnym potwierdzeniem naszych przypuszczeń są wstępne wyniki projektu, aktualnie realizowanego na zlecenie DGLP, na terenie pięciu leśnych kompleksów promocyjnych (LKP), w których w połowie obrębów nie grodzi się nowych upraw (tzw. obręby nieogrodzone), a w połowie prowadzi się ochronę lasu zgodnie z dotychczasowymi zasadami (tzn. z grodzieniami – tzw. obręby grodzone). Do monitorowania presji jeleniowatych wylosowano konkretne uprawy, przy czym na obrębach grodzonych wylosowane uprawy pozostały nieogrodzone. Wyniki otrzymane po pierwszej zimie trwania projektu (2022/2023) już wykazały istotne różnice w proporcji zgryzionych sadzonek i siewek, ilustrującej siłę presji jeleniowatych. Jak łatwo się domyślić, presja wywierana przez jeleniowate (mierzona proporcją zgryzionych sadzonek i siewek) była wyższa w obrębach grodzonych, w których ssaki kopytne miały ograniczony dostęp do bazy żerowej w postaci pozostałych upraw. W obrębach nieogrodzonych presja jeleniowatych na sadzonki i siewki drzew była znacznie niższa (ryc. 8). Pierwsze uzyskane wyniki wskazują na potencjalne duże możliwości w ograniczeniu rozmiaru grodzień w naszym

leśnictwie i powrotu do stosowanych wcześniej metod hodowlanych rozpraszających ryzyko zgryzania drzew przez jeleniowate.



Rycina 8. Średnie proporcje ($\pm$ SD) zgryzania pędu głównego przez jeleniowate dla następujących gatunków drzew łącznie: So, Db, Brz, Św i Gb, na uprawach leśnych w obrębach grodzonych i niegrodzonych LKP Puszcza Knyszyńska (wiosna 2023). (Borowski i Borkowski w przygotowaniu)

Reasumując, postulujemy by inwentaryzację ssaków kopytnych w Polsce prowadzić prostą i taną, a przy tym wiarygodną metodą „grup odchodów”. Dodatkowo, wydaje się ważne zarówno ze strony sprawnego i nowoczesnego zarządzania populacjami zwierzyny w Polsce, jak i pozytywnej percepcji społecznej łowiectwa, sprofesjonalizowanie go poprzez powołanie państwowej służby łowieckiej, nadzorującej zarządzanie populacjami dużych ssaków. Z kolei, presja ssaków kopytnych na niegrodzone powierzchnie i związane z nią straty w gospodarce leśnej, mogą być zredukowane poprzez ograniczenie rozmiaru grodzień w lasach, czy zwiększenie udziału naturalnego odnowienia. Konieczne wydaje się także podjęcie badań nad możliwością wykorzystania szeroko rozumianych metod hodowlanych w ograniczaniu uszkodzeń powodowanych przez zwierzynę na uprawach i w młodnikach. Niezbędne jest również wprowadzenie obiektywnej metody szacowania presji ze strony jeleniowatych, gdyż ta stosowana obecnie jest niewiarygodna.

Literatura

Apollonio M., Belkin V.V., Borkowski J., Borodin O.I., Borowik T., Cagnacci F., Danilkin A.A., Danilov P.I., Faybich A., Ferretti F., Gaillard J.M., Hayward M., Heshtaut P., Heurich M., Hurynovich A., Kashtalyan A., Kerley G.I.H., Kjellander P., Kowalczyk R., Kozorez A., Matveytchuk S., Milner J.M., Mysterud A., Ozoliņš

J., Panchenko D.V., Peters W., Podgórski T., Pokorny B., Rolandsen C.M., Ruusila V., Schmidt K., Sipko T.P., Veeroja R., Velihurau P., Yanuta G. 2017. Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations. *Mammal Res.* 62, 209–217. <https://doi.org/10.1007/s13364-017-0321-5>.

Borkowski J., Ukalski K. 2012. Bark stripping by red deer in a post-disturbance area: The importance of security cover. *Forest Ecology and Management*, 263. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.09.029>.

Borowski Z., Bartoń K., Gil W., Wójcicki A. and Pawlak B. 2021. Factors affecting deer pressure on forest regeneration: The roles of forest roads, visibility and forage availability. *Pest Manag Sci.*, 77: 628–634. <https://doi.org/10.1002/ps.6207>

Borowski Z., Gil W., Bartoń K., Zajączkowski G., Łukaszewicz J., Tittenbrun A., Radliński B. 2021. Density-related effect of red deer browsing on palatable and unpalatable tree species and forest regeneration dynamics. *Forest Ecology and Management*, 496. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2021.119442>.

Gerhardt P., Arnold J.M., Hackländer K., Hochbichler E. 2013. Determinants of deer impact in European forests – A systematic literature analysis. *Forest Ecology and Management*, 310, 173–186. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2013.08.030>.

Jacquier M., Vandel J.M., Léger F., Duhayer J., Pardonnet S., Say L., Devillard S., Ruetten S. 2021. Breaking down population density into different components to better understand its spatial variation. *BMC Ecology and Evolution*, 21. <https://doi.org/10.1186/S12862-021-01809-6>

Köhl M., Linser S., Prins K. 2020. State of Europe's Forests 2020 Report - Forest Europe [WWW Document]. URL <https://foresteurope.org/state-europes-forests-2020-report/> (accessed 9.6.21).

Krausman P.R., Cain III. J.W. 2023. Wildlife Management and Conservation. *Wildlife Management and Conservation*. <https://doi.org/10.56021/9781421443973>.

Mathisen K.M., Wójcicki A., Borowski Z. 2018. Effects of forest roads on oak trees via cervid habitat use and browsing. *Forest Ecology and Management*, 424: 378–386. [10.1016/j.foreco.2018.04.057](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.04.057).

Reimoser F., Gossow H. 1996. Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural silviculture system. *Forest Ecology and Management*, 88: 107–119. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03816-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03816-9).

Sand H., Eklund A., Zimmermann B., Wikenros C., Wabakken P. 2016. Prey selection of scandinavian wolves: Single large or several small? *PLoS One*, 11. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0168062>.

Spake R., Bellamy C., Gill R. i in. 2020. Forest damage by deer depends on cross-scale interactions between climate, deer density and landscape structure. *Journal of Applied Ecology*, 57: 1376–1390. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13622>.

Marzena Niemczyk

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
M.Niemczyk@ibles.waw.pl

Konsekwencje zmian klimatu dla gospodarki leśnej

Wstęp

W ostatnich dziesięcioleciach w Europie Środkowej zaobserwowano zwiększony przyrost biomasy drzewostanów, głównie z powodu rosnącej koncentracji CO₂ w atmosferze (Cook i in. 2020), wyższej średniej temperatury (Gillett i in. 2023), dłuższego okresu wegetacyjnego i wysokiej depozycji azotu (Pretzsch i in. 2014; Vacek i in. 2023). Główne gatunki lasotwórcze Europy Środkowej wykazywały w ostatnich latach szybszy przyrost pojedynczych drzew od +32 do 77%, przyrost miąższości drzewostanu od +10 do +30%, zwiększoną akumulację drewna na jednostce powierzchni od +6 do 7%, w porównaniu do poprzedniej generacji drzewostanów, przy jednocześnie mniejszej liczbie drzew na jednostce powierzchni (Pretzsch i in. 2014). Jednakże, biorąc pod uwagę trwające globalne zmiany klimatu, lasy stoją przed wyzwaniami, będąc z jednej strony narażone na niekorzystne efekty tych zmian, a z drugiej strony pełniąc ważne funkcje mitygujące przebieg tych zmian, poprzez regulację cykli i retencję wody, poprawę jakości powietrza, sekwestrację węgla oraz lokalne zmniejszenie ekstremów klimatycznych (Vacek i in. 2023).

Istnieje coraz więcej dowodów na to, że przyszłe zmiany klimatu, zwłaszcza susze w połączeniu z dalszym wzrostem temperatur, mogą negatywnie wpłynąć na produktywność (Melillo i in. 1993; Oren i in. 2001; Choat i in. 2012; Anderegg i in. 2013; Hanewinkel i in. 2013; Sáenz-Romero i in. 2016; Senf i in. 2020; Seidl i in. 2017) i stabilność ekosystemów leśnych (McDowell i in. 2008; Williams i in. 2010; Hartmann i in. 2018; McDowell i in. 2022). Już teraz, co potwierdzają najnowsze badania, zauważono istotne wzorce nasilenia suszy w Polsce w XXI wieku, które objawiają się deficytem wilgotności gleby i zwiększonym stresem parowania (Somorowska 2022). Analiza wieloletnia przeprowadzona przez Somorowską (2022), obejmująca lata 1981–2019 wykazała, że susza glebowa i ekologiczna znacząco nasiliła się w okresie wegetacyjnym. Najbardziej dotkliwe okresy suszy miały miejsce w ostatnich latach, a ich nasilenie było zwiększone przez bardzo wysokie temperatury, niskie opady co doprowadziło do znacznego deficytu w klimatycznym bilansie wodnym. Ponadto, badania wykazują, że obszar Polski podatny na suszę (Drought-Prone Area, DPA) obejmuje 42% kraju i charakteryzuje się prawie ciągłym wzorcem przestrzennym (Somorowska 2022).

Ta wzrastająca presja środowiska na drzewa może przejawiać się lokalnie i regionalnie poprzez zwiększoną śmiertelność (Melillo i in. 1993; Peng i in. 2011;

Anderegg i in. 2013; Hanewinkel i in. 2013; Sáenz-Romero i in. 2016; Senf i in. 2020; Seidl i in. 2017a; Hartmann i in. 2018), zaburzoną równowagę ekosystemów leśnych w wyniku zmiany dynamiki owadów i patogenów, a także poprzez wzrost częstości pożarów (Seidl i in. 2008; O'Hara and Ramage 2013; Mezei i in. 2014; Seidl i in. 2014; Ter-Mikaelian i in. 2014; Pilli i in. 2016; Seidl i in. 2017; Sierota i in. 2019; Wales i in. 2020; Roces-Diaz i in. 2021). W regionalnym i globalnym kontekście, zmiany te mogą dotyczyć wymierania gatunków, zmiany zasięgów gatunków i związanych z nimi organizmów (Dyderski i in. 2018).

Celem referatu jest zdefiniowanie głównych zjawisk, które będą miały wpływ na rozwój ekosystemów leśnych z naciskiem na reakcje gatunków drzew w obliczu zmian klimatu: adaptację, migrację i wymieranie; omówienie mechanizmów śmiertelności drzew w wyniku suszy; oraz przegląd literatury dotyczącej konsekwencji zmian klimatu dla gospodarki leśnej, ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki leśnej adaptacyjnej do zmian klimatu.

Zakres pracy i metodologia

Zakres pracy obejmuje systematyczny przegląd literatury naukowej oparty na internetowej platformie Web of Science (Clarivate Analytics), służącej do wyszukiwania i przeglądania naukowej literatury oraz analizowania jej cytowań. W temacie wyszukiwania użyto następujących terminów: TS=(forest management AND climate change AND consequences of climate change to forest management). Wskazana baza artykułów została sklasyfikowana na różne typy badań i różne regiony geograficzne, na podstawie tytułów i abstraktów prac. Do dalszej analizy zaklasyfikowano artykuły dotyczące krajów Europy Środkowej, z porównywalnym dla Polski klimatem i sposobem zagospodarowania lasów. W wyszukiwaniu celowo pominięto kryterium roku publikacji, aby wziąć pod uwagę możliwie szeroki kontekst czasowy oraz nie utracić artykułów istotnych (o wysokim wskaźniku cytowań) o dużym wpływie na rozwój leśnictwa jako dyscypliny naukowej i z punktu widzenia gospodarki leśnej. Nie wszystkie artykuły zidentyfikowane w wyszukiwaniu zostały zacytowane. Wybór tematów do dyskusji i artykułów do cytowania był oparty na przeglądaniu abstraktów i wyników z poszczególnych artykułów. Skupiono się na ważnych tematach z kluczowych publikacji. Poza systematycznym przeglądem literatury we wskazanej tematyce, w pracy dokonano szerokiego przeglądu literatury (w tym badań własnych autorów) dotyczącej mechanizmów adaptacji drzew do zmian klimatu oraz fizjologicznych i morfologicznych aspektów śmiertelności drzew w wyniku suszy jako najważniejszych aspektów wpływających na stabilność ekosystemów leśnych w zmieniających się warunkach środowiskowych i mających bezpośrednie konsekwencje dla gospodarki leśnej.

Reakcje drzew na zmiany środowiskowe

Gatunki, a także populacje drzew w obrębie gatunku posiadają zróżnicowane

mechanizmy reakcji na zmiany klimatu, w związku z tym tempo zmian w ekosystemach leśnych będzie uzależnione w dużej mierze od gatunku tworzącego drzewostan (Aitken i in. 2008; Leites i Benito Garzón 2023). Populacje drzew mogą reagować na nowe warunki poprzez adaptację, która osiągana jest w procesie ewolucji, migrację do bardziej korzystnych nisz, lub wyginięcie, które jest najbardziej niepożądaną reakcją na zmiany i oznacza brak przystosowania (Aitken i in. 2008; Hereford 2009; Valladares i in. 2014; Gárate-Escamilla i in. 2019; Leites i Benito Garzón 2023) (ryc. 1).



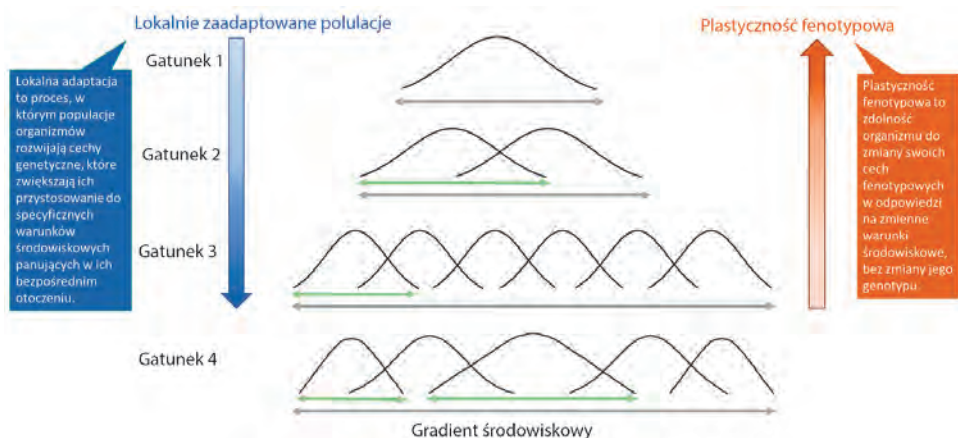
Rycina 1. Możliwe reakcje populacji drzew na zmiany środowiskowe

Adaptacja

Lokalna adaptacja to proces ewolucyjny, w którym populacje organizmów rozwijają cechy genetyczne, które zwiększają ich przystosowanie do specyficznych warunków środowiskowych panujących w ich bezpośrednim otoczeniu (Savolainen i in. 2007; Aitken i in. 2008; Leimu and Fischer 2008; Tiscar i in. 2018; Gárate-Escamilla i in. 2019; Cortés i in. 2020; Isabel i in. 2020; Moran 2020; Leites i Benito Garzón 2023). Jest to wynik doboru naturalnego działającego na zmienność genetyczną w obrębie populacji, co prowadzi do akumulacji alleli korzystnych w danym środowisku (Aitken i in. 2008; Hereford 2009; Valladares i in. 2014). W kontekście drzew leśnych, lokalna adaptacja może obejmować takie cechy jak fenologia rozwoju pąków (Wojda i in. 2012), odporność na przymrozki (Candido-Ribeiro i Aitken 2024) czy wzrost w odpowiedzi na gradienty temperatury (Aitken i in. 2008).

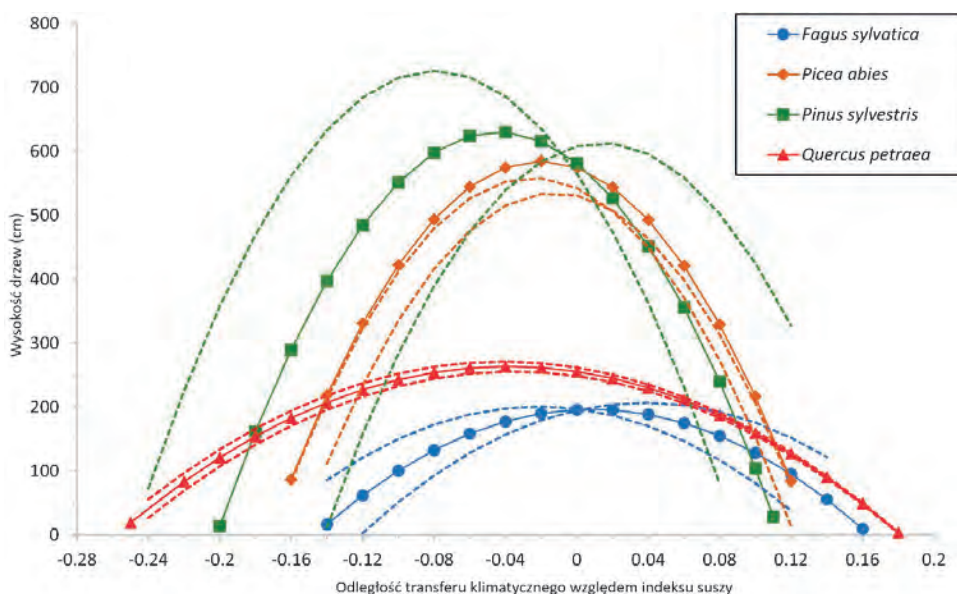
Z kolei plastyczność fenotypowa to zdolność organizmu do zmiany swoich cech fenotypowych w odpowiedzi na zmienne warunki środowiskowe, bez zmiany jego genotypu (Arnold i in. 2019; Benito Garzón i in. 2019; Gárate-Escamilla i in. 2019). Jest to forma adaptacji, która pozwala organizmom radzić sobie z krótkoterminowymi zmianami w środowisku (Leites i Benito Garzón 2023). Plastyczność fenotypowa może być opisana przez normy reakcji, które pokazują, jak fenotypy

mogą się różnić w zależności od środowiska, nawet jeśli genotyp pozostaje ten sam (Valladares i in. 2014).



Rycina 2. Reprezentacja strategii ewolucyjnych dostosowujących się do zmienności środowiska czasowego i przestrzennego u gatunków drzew leśnych. Gatunek A polega na plastyczności fenotypowej; gatunki B i C polegają na kombinacji plastyczności fenotypowej i lokalnej adaptacji, ale bez zmienności genetycznej w plastyczności fenotypowej (zakres klimatyczny wszystkich populacji jest równie szeroki), przy czym gatunek C ma zwiększone znaczenie populacji dostosowanych lokalnie; gatunek D polega na zmienności genetycznej zarówno w lokalnej adaptacji, jak i plastyczności fenotypowej. Szarymi strzałkami zaznaczono zakres klimatyczny gatunku, zielonymi - zakres klimatyczny populacji. Strzałki wskazują kierunek, w którym wzrasta znaczenie każdej strategii w reprezentacjach gatunków, z wyjątkiem gatunku D. Według Leites i Benito Garzón (2023)

W kontekście reakcji naszych głównych gatunków drzew leśnych, badania przeprowadzone przez Sáenz-Romero i współpracowników (Sáenz-Romero i in. 2019), które koncentrowały się na reakcji wzrostowej na wskaźnik suszy u czterech gatunków: *Fagus sylvatica* (buk zwyczajny), *Quercus petraea* (dąb szypułkowy), *Pinus sylvestris* (sosna zwyczajna) oraz *Picea abies* (świerk pospolity) na europejskich powierzchniach proveniencyjnych, wykazały większą plastyczność fenotypową u dębu i buka, co umożliwia im adaptację do szerszego zakresu środowisk, w porównaniu z drzewami iglastymi, tj. sosną i świerkiem, które charakteryzują się normami reakcji zbliżonymi do lokalnej adaptacji (płaskie krzywe reakcji na wskaźnik suszy zaobserwowane u buka i dębu) (ryc. 3). Wyniki te zostały potwierdzone również w innych europejskich badaniach (Gárate-Escamilla i in. 2019; Leites i Benito Garzón 2023)



Rycina 3. Reakcja wzrostu drzew na odległość transferu klimatycznego według (Sáenz-Romero i in. 2019). Przewidywana wysokość drzew (cm) dla średniej populacji (linie i symbole ciągłe) oraz dla populacji skrajnych dla każdego gatunku (z najzimniejszymi lub najcieplejszymi temperaturami zimowymi; linie przerywane) w stosunku do odległości transferu klimatycznego, dla gatunków *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Pinus sylvestris* i *Picea abies*. Dodatnie wartości na osi x oznaczają transfer do suchszych i/lub cieplejszych miejsc; ujemne wartości oznaczają transfer do chłodniejszych i/lub wilgotniejszych miejsc; zero oznacza klimat podobny do tego w miejscu pochodzenia

Plastyczność fenotypowa i adaptacja genetyczna mają kluczowe znaczenie dla zarządzania zasobami leśnymi w obliczu zmian klimatycznych (Aitken i Whitlock 2013; Valladares i in. 2014; Leites i Benito Garzón 2023). Plastyczność fenotypowa pozwala gatunkom drzew na szybką reakcję na zmieniające się warunki środowiskowe poprzez zmiany w cechach fenotypowych, bez konieczności zmian genetycznych. Dzięki temu drzewa mogą przetrwać i rozwijać się w różnorodnych warunkach klimatycznych, co jest szczególnie istotne w kontekście szybkich zmian klimatu. Z kolei adaptacja genetyczna odnosi się do długoterminowych zmian w puli genowej populacji, które pozwalają na lepsze przystosowanie do lokalnych warunków klimatycznych. Jest to proces wolniejszy niż plastyczność fenotypowa, ale ma kluczowe znaczenie dla przetrwania gatunków w dłuższej perspektywie czasowej (Leites i Benito Garzón 2023).

W zarządzaniu leśnymi zasobami genowymi ważne jest, aby uwzględniać oba te mechanizmy. Dzięki znajomości plastyczności fenotypowej i adaptacji genetycznej możliwe jest lepsze przewidywanie, jak poszczególne gatunki drzew będą reagować na zmiany klimatu, co umożliwi opracowanie strategii hodowli selek-

cyjnej drzew leśnych, która będzie wspierać stabilność lasów. Na przykład, wiedza ta może być wykorzystana do selekcji i transferu materiału rozmnożeniowego, który będzie lepiej przystosowany do przewidywanych warunków klimatycznych w danym regionie (Leites i Benito Garzón 2023). Wydaje się też celowe rozdzielenie strategii hodowli selekcyjnej drzew leśnych w zależności od biologicznych właściwości gatunku i jego norm reakcji na zmiany klimatyczne (plastyczność fenotypowa, lokalna adaptacja).

Migracja

Migracja gatunków drzew, obok adaptacji, jest jedną z kluczowych strategii przetrwania (Davis i Shaw 2001; Jump i Peñuelas 2005; Savolainen i in. 2007; Aitken i in. 2008; Wang i in. 2010; Blanquart i in. 2012; O'Neill i in. 2013; Vacek i in. 2023). Drzewa w ekosystemach leśnych mają ograniczoną zdolność migracyjną, jednak znaczące zmiany klimatyczne sprawiają, że strategie te stają się wysoce istotne (Aitken i in. 2008). Z długoterminowej perspektywy, populacje drzew rozpoczynają migrację, gdy istniejące warunki siedliskowe nie sprzyjają ich przetrwaniu, prowadząc stopniowo do zmian w obszarze występowania danego gatunku. Pomimo że nasza wiedza na temat tempa migracji drzew w kontekście globalnych zmian klimatycznych jest nadal ograniczona, to jednak migracja gatunków drzew w przeszłości została już dość dobrze udokumentowana i ściśle powiązana z globalnymi cyklami klimatycznymi. Dane z analiz pyłku i DNA chloroplastowego (cpDNA) pozwalają na rekonstrukcję migracji drzew na szerokości i długości geograficznej po ostatniej epoce lodowcowej. Historyczne tempo migracji gatunków drzew, oparte na danych paleobotanicznych i genetycznych, prawdopodobnie było znacznie wolniejsze niż 100 metrów rocznie (Savolainen i in. 2007).

Maksymalne tempo migracji dla wczesnych stadiów sukcesji pionierskich drzew, takich jak brzoza, wierzbka czy sosna zwyczajna, szacuje się na 225–540 m/rok, podczas gdy dla drzew klimaksowych, takich jak jodła pospolita i buk zwyczajny, w zależności od sposobu rozprzestrzeniania się nasion - przez wiatr lub zwierzęta, tempo to może wynosić od 115 do 385 m/rok (Vacek i in. 2023). Niemniej jednak, różnice między obserwowanym tempem migracji w przeszłości a tempem przemieszczania się siedlisk drzew w wyniku obecnych zmian klimatycznych są znaczne. Biorąc pod uwagę historyczne tempo migracji oraz maksymalne zdolności dyspersyjne poszczególnych gatunków, wydaje się, że oba szacowane dystanse są dalece niewystarczające, aby nadążyć za przewidywanymi zmianami klimatycznymi, które mogą wymagać tempa migracji do 1000 metrów na rok (Aitken i in. 2008).

W związku z tym, w obliczu zmian klimatu, gospodarka leśna powinna uwzględniać potencjalną migrację gatunków drzew, dostosowując praktyki zarządzania i planowania, aby wspierać naturalne procesy migracji i adaptacji. To może obejmować tworzenie korytarzy ekologicznych, które ułatwiają przemieszczanie się gatunków oraz zastosowanie wspomaganey migracji, która polega na świadomym wprowadzaniu gatunków do nowych obszarów, gdzie mogą lepiej przetrwać

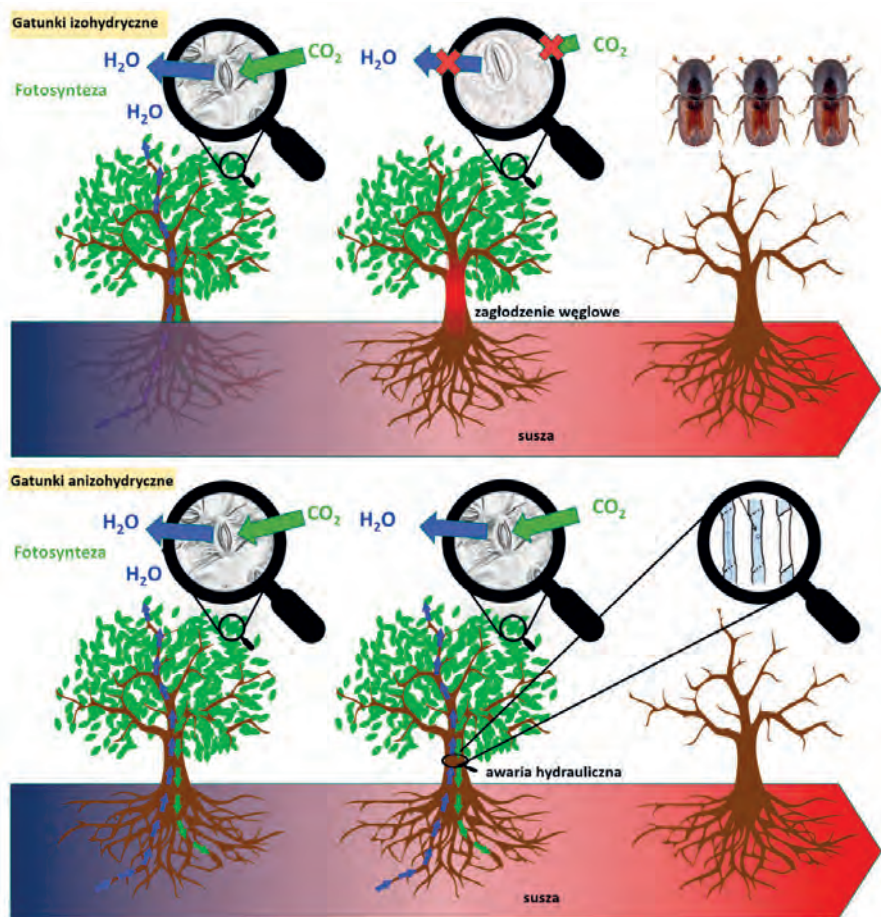
w zmieniających się warunkach klimatycznych (Vacek i in. 2023). Wspomagana migracja jest narzędziem, które może pomóc w adaptacji lasów do zmian klimatycznych, ale wymaga starannego planowania i monitorowania, aby uniknąć niezamierzonych konsekwencji, takich jak chociażby zakłócenia lokalnych ekosystemów.

Śmiertelność drzew w wyniku suszy

Przystosowanie do zmieniającego się klimatu utrudnia fakt, iż to w dużej mierze nie zmiany liniowe (wzrost temperatury rocznej, wzrost koncentracji dwutlenku węgla), lecz zjawiska ekstremalne towarzyszące zmianom klimatu, takie jak susze i fale upałów, wywołują najbardziej niepożądane konsekwencje w ekosystemach leśnych. Wprawdzie drzewa leśne wykształciły w procesie ewolucji szereg przystosowań na poziomie fizjologicznym (Rennenberg i in. 2006), morfologicznym (Jump i in. 2009) i biochemicznym (Kijowska Oberc i in. 2023) do radzenia sobie z niekorzystnymi warunkami środowiskowymi, w tym do warunków suszy, jednak intensywność, długość oraz powtarzające się zjawiska suszy mogą przekroczyć potencjał adaptacyjny i istotnie wpłynąć na wzrost śmiertelności drzew w ekosystemach leśnych. Spośród mechanizmów regulacji potencjału wody w liściach podczas suszy można wyodrębnić dwie główne strategie roślin: izohydryczną i anizohydryczną (Klein 2014; Kannenberg i in. 2019). Przy czym reakcje gatunków jak również proveniencji w obrębie gatunków na stres wodny należy mierzyć raczej w skali kontinuum, niż przypisując gatunki do jednego z wymienionych mechanizmów (Klein 2014). Gatunki o mechanizmie izohydrycznym charakteryzują się bardziej konserwatywnym gospodarowaniem wodą i szybkim zamknięciem aparatów szparkowych, aby zapobiec odwodnieniu. Jednakże w przypadku długotrwałej suszy, nawet o umiarkowanym charakterze, takie działanie może ograniczyć asymilację węgla i prowadzić do zmniejszenia przyrostu drzewa. W skrajnych przypadkach może to nawet doprowadzić do śmiertelnego zagłodzenia węglowego (McDowell i in. 2008; Allen i in. 2010). Zagłodzenie węglowe to proces, w którym długotrwałe zamknięcie aparatów szparkowych, prowadzące do zmniejszenia poboru węgla w procesie fotosyntezy, skutkuje zużyciem zapasów węgla przez drzewo. W rezultacie dochodzi do wyczerpania tych zapasów, które są niezbędne do utrzymania procesów metabolicznych. Kiedy zapasy węglowe stają się niewystarczające do podtrzymania metabolizmu drzewa, prowadzi to do jego śmierci (McDowell i in. 2008). Ponadto, osłabione na suszę drzewa, na skutek zamknięcia aparatów szparkowych mają podwyższoną temperaturę (w wyniku ograniczonej transpiracji, która chłodzi aparat asymilacyjny) (Hietz i in. 2005), oraz często mają obniżoną zdolność do produkcji i transportu związków obronnych, które normalnie chronią przed atakami owadów. Poprzez zaburzony metabolizm oraz zwiększoną emisję substancji lotnych (Kelsey 2001), osłabione drzewa mogą emitować sygnały chemiczne i termiczne, które są wykorzystywane przez owady, takie jak korniki, do lokalizacji roślin poddanych stresowi (Kelsey 2001; Hietz i in. 2005). Owady te są w stanie wykryć te drzewa jako łatwiejsze cele do zasiedlenia

i rozmnażania (np. świerk) (Wrzesiński i in. 2024) (ryc. 4; górny panel).

Z kolei gatunki anizohydryczne pozwalają na większe wahania potencjału wody w liściach, co oznacza, że mogą one kontynuować fotosyntezę nawet w warunkach niedoboru wody (McDowell i in. 2008; Kannenberg i in. 2019). Te gatunki mają jednak często mniejszy margines bezpieczeństwa hydraulicznego, co zwiększa ich podatność na awarię hydrauliczną. Awaria hydrauliczna występuje, gdy roślina nie jest w stanie utrzymać przepływu wody z powodu kawitacji, co prowadzi do odwodnienia tkanek i może skutkować śmiercią drzewa, szczególnie podczas intensywnych susz (McDowell i in. 2008; Adams i in. 2017) (ryc. 4; dolny panel).



Rycina 4. Uogólniony schemat śmiertelności drzew na skutek suszy w zależności od mechanizmu izohydrycznego (górny panel) i anizohydrycznego (dolny panel)

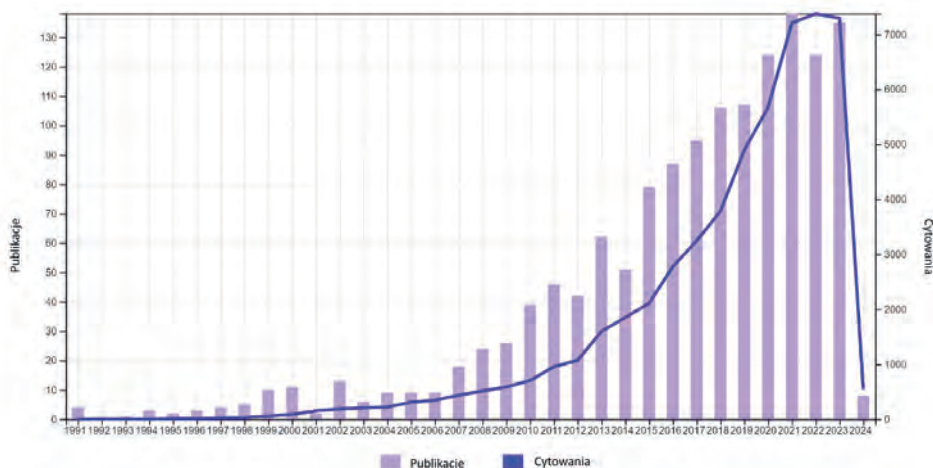
Badania przeprowadzone przez Niemczyk i in. (2023) na sadzonkach najważniejszych gatunków drzew lasotwórczych w Polsce sugerują, że gatunki liściaste

takie jak dąb szypułkowy i buk zwyczajny charakteryzują się anizohydrycznym mechanizmem, natomiast gatunki iglaste, sosna zwyczajna i świerk pospolity, mają bardziej konserwatywne zachowanie, charakterystyczne dla mechanizmu izohydrycznego.

W kontekście obecnych zmian klimatu, w których obserwuje się coraz częstsze susze, gatunki anizohydryczne mogą mieć większe szanse na przetrwanie, ponieważ ich strategia pozwala na dłuższe utrzymanie aktywności fotosyntetycznej w trudnych warunkach (McDowell i in. 2008). Ostateczne skutki będą zależeć jednak od wielu czynników, w tym od intensywności i czasu trwania susz, rodzaju gleby (Kannenberga i in. 2019), a także od zdolności adaptacyjnych poszczególnych gatunków; ich podatności na embolizm i zmienności genetycznej (Isabel i in. 2020). Biorąc pod uwagę powyższe, należy mieć na względzie konsekwencje demograficzne w ekosystemach leśnych, prowadzące do wielkoobszarowych zmian w składzie gatunkowym i strukturze lasów (McDowell i in. 2008). Czynnikiem, który może dodatkowo znacząco wpłynąć na demografię lasu są owady i patogeny, które mogą wzmacniać skutki stresu wywołanego suszą lub być przez niego wzmacniane.

Gospodarka leśna adaptacyjna do zmian klimatu

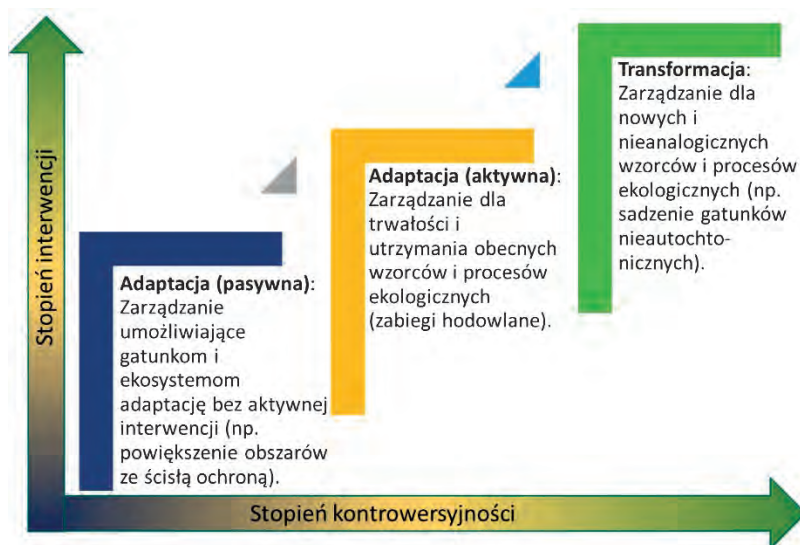
Potrzeba planowania i adaptacji do zmian klimatycznych jest powszechnie uznawana w kontekście zarządzania lasem i innymi obszarami zarządzania zasobami naturalnymi (Lawler 2009). W ciągu ostatnich trzech dekad naukowcy i praktycy coraz częściej rozważali podejścia do gospodarki leśnej adaptacyjnej do zmian klimatu i kreowania polityk, w celu dostosowania do zmieniających się wzorców rozkładu temperatur i opadów (Keenan 2015) oraz zakłóceń w ekosystemach leśnych (Vilà-Cabrera i in. 2018). Realizacja tych zadań wymaga zgromadzenia pewnej krytycznej wiedzy, która umożliwi podejmowanie decyzji i oszacowanie ryzyka związanego z wdrażaniem konkretnego działania. Systematyczny przegląd literatury naukowej przeprowadzony za pomocą platformy Web of Science jasno wskazuje na wzrost wagi problemu dostosowania gospodarki leśnej do zmian klimatu, wraz ze wzrostem świadomości zmian oraz koniecznością przeciwdziałania tym zmianom.



Rycina 5. Wyniki wyszukiwania prac naukowych w bazie Web of Science na dzień 12.02.2024. W temacie wyszukiwania użyto następujących terminów: TS=(forest management AND climate change AND consequences of climate change to forest management)

Pierwsze publikacje dotyczące zmian klimatu i adaptacji gospodarki leśnej do tych zmian pojawiły się w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, jednakże prawdziwe zrozumienie i znaczenie tego problemu zaczęły nabierać rozpędu dopiero w latach dwutysięcznych. Od początku XXI wieku liczba prac naukowych, poświęconych tej tematyce, zaczęła rosnąć w tempie wykładniczym, uwypuklając znaczenie problemu i coraz bardziej naglące potrzeby przeciwdziałania niekorzystnym zmianom (ryc. 5).

Adaptację do zmian klimatycznych definiuje się szeroko jako „przewidywanie niekorzystnych skutków i wdrożenie odpowiednich środków w celu uniknięcia lub złagodzenia tych skutków lub wykorzystania szans, które mogą się pojawić” (Komisja Europejska 2014). Jest to zespół działań, które uwzględniają zmienność warunków klimatycznych i mają na celu zwiększenie elastyczności gospodarki leśnej oraz zmniejszenie ryzyka uszkodzenia lub zniszczenia drzewostanów. W leśnictwie rozpatrywane są najczęściej dwa nurty adaptacji ekosystemów leśnych do zmian klimatu: pasywny i aktywny (Brang i in. 2014; Jandl i in. 2019). Jednakże Hagerman i Pelai (2018) poszerzyli tę klasyfikację, przedstawiając działania adaptacyjne w leśnictwie na kontinuum, które uwzględnia stopień interwencji w ekosystem i poziom kontrowersji. W ich ujęciu, działania adaptacyjne rozciągają się od adaptacji pasywnej, przez adaptację aktywną, aż do działań transformacyjnych. Te ostatnie charakteryzują się największą ingerencją w ekosystem leśny i mogą wywoływać największe kontrowersje społeczne, ponieważ są to działania nieanalogiczne do dotychczas stosowanych praktyk (ryc. 6).



Rycina 6. Rekomendacje działań adaptacyjnych i transformacyjnych wg Hagermana i Pelai (2018) zgodnie ze wzrastającym stopniem kontrowersji działań i interwencji

Według Jandl i in. (2019) strategia pasywnej/biernej adaptacji może być wykorzystywana w przypadku stabilnych i cennych z ekologicznego punktu widzenia drzewostanów (starodrzewów) o charakterze naturalnym, uwzględniając ich złożoną budowę i bioróżnorodność – stanowiące ważne czynniki strukturalne mogące buforować niekorzystne zmiany. W takich sytuacjach, naturalne procesy sukcesji i odporność ekosystemu mogą być wystarczające do przystosowania się do nowych warunków bez konieczności interwencji człowieka (Bolte i in. 2009; Jandl i in. 2019).

Z kolei aktywna adaptacja jest zalecana w przypadku lasów gospodarczych, które zostały znacząco ukształtowane przez działania człowieka, poprzez ich skład gatunkowy, strukturę wiekową, budowę pionową itp. (Bolte i in. 2009; Jandl i in. 2019). W takich lasach, zwiększenie ich potencjału adaptacyjnego będzie wymagało aktywnych form adaptacji do zmian klimatycznych. Aktywna adaptacja może obejmować cały szereg działań, które Vacek i in. (2023) opisują pod wspólnym mianownikiem zwiększenia elastyczności gospodarowania lasami. Według wspomnianych autorów, adaptacyjne podejście do gospodarki leśnej powinno nie tylko reagować na ryzyka, ale także wykorzystywać zmiany klimatu jako okazję do wprowadzenia innowacyjnych strategii zarządzania lasami. Na rycinie 7 zaprezentowano syntetyczny zarys najważniejszych działań adaptacyjnych w reakcji na zmiany klimatu, skupiając się na elastyczności zarządzania lasami, natomiast opis poszczególnych działań przedstawiono w dalszej części tekstu.



Rycina 7. Schemat działań w gospodarce leśnej adaptacyjnej do zmian klimatu, z punktem centralnym stanowiącym zwiększenie elastyczności gospodarowania

Adaptacja aktywna (Hanewinkel 2014), realizowana jest metodami hodowli lasu przede wszystkim poprzez pielęgnację drzewostanów oraz wybór metody odnowienia, wykonywanej w celu zmiany struktury i składu drzewostanu w taki sposób, aby przyszły las był lepiej przystosowany do zmian klimatycznych (Brang i in. 2014). Oczywiście, sposób odnowienia może również utrzymywać istniejący skład gatunkowy drzewostanu, jeżeli spełnia on w danych warunkach siedliskowo-klimatycznych postulaty adaptacji lasu (Brang i in. 2014). Adaptacyjna gospodarka leśna, poprzez wybór sposobu odnowienia, powinna dążyć do wzrostu różnorodności gatunkowej drzewostanów i zwiększania ich zróżnicowania strukturalnego. Różnorodność gatunkowa drzew ma kluczowe znaczenie dla adaptacji lasów do zmieniających się warunków klimatycznych, co zostało szeroko omówione w wielu pracach (Hisano i in. 2018; Qiao i in. 2023). Drzewostany mieszane mogą wykazywać większą odporność na zakłócenia, takie jak huragany czy gradacje, dzięki zdolności gatunków do zajmowania różnych nisz ekologicznych (Walker i in. 1999; Forrester 2014; Bauhus i in. 2017; Hisano i in. 2018). W kontekście wykorzystania światła, heterogeniczność w tolerancji na cień i różnorodność w budowie koron, może przyczyniać się do efektywniejszego wykorzystania zasobów świetlnych (Pretzsch i Schütze 2005; Zhang i in. 2012). Jednakże, w odniesieniu do wykorzystania substancji pokarmowych w strefie korzeniowej, różnorodność gatunkowa może prowadzić do złożonych interakcji, które nie zawsze są jednoznaczne (Meinen i in. 2009; Pretzsch i in. 2013). Badania konkurencji korzeniowej między bukiem a dębem wskazują na asymetryczną konkurencyjną zależność międzygatunkową w strefie korzeniowej, faworyzującą buka (Leuschner i in. 2001). Jednak zmiany klimatu mogą wpływać na siłę konkurencyjną gatunków, w związku z czym nie ma pewności, że obecne zależności konkurencyjne będą stałe w przyszłych warunkach klimatycznych (Aitken i in. 2008).

Interakcje międzygatunkowe są dynamiczne i mogą prowadzić do zjawiska komplementarności, które jest zależne od zagęszczenia drzewostanów i może ulec zmianie w czasie (Paquette i Messier 2011; Forrester 2014; Hisano i in. 2018), nie

jest zatem zaskakujące, że sprzeczne wyniki mogą wystąpić nawet dla mieszania tych samych gatunków. Zróżnicowanie gatunkowe stanowi zabezpieczenie przed niepewnymi przyszłymi warunkami (Pretzsch i Schütze 2005; Bauhus i in. 2017). Wraz ze wzrostem liczby funkcjonalnie różnych gatunków wzrasta prawdopodobieństwo, że niektóre z gatunków tworzących drzewostan mogą oprzeć się zewnętrznym zakłóceniom lub zmieniającym się warunkom środowiskowym (Yachi i Loreau 1999). Wzrasta również prawdopodobieństwo, że jeden gatunek przejmie rolę innego gatunku, który nie przeżyje zakłóceń lub nowych warunków (Walker i in. 1999; Yachi i Loreau 1999).

Pomimo potencjalnych korzyści, różnorodność gatunkowa może również wiązać się z kompromisami, takimi jak wyższe zużycie wody w drzewostanach mieszanych w porównaniu z monokulturami (Schume i in. 2004; Boczoń i in. 2017). Niemniej jednak, istnieje coraz więcej dowodów na to, że drzewostany mieszane są bardziej odporne na ekstremalne zjawiska suszy niż drzewostany jednogatunkowe, co potwierdza, że różnorodność gatunkowa może odgrywać ważną rolę w zwiększaniu odporności lasów na zmiany klimatyczne (Bauhus i in. 2017; Jourdan i in. 2020; Pardos i in. 2021).

Propagowanie odnowienia naturalnego wpływa pozytywnie na zróżnicowanie genetyczne populacji, zwłaszcza kiedy wykorzystywane jest wiele lat nasienych poprzez zastosowanie wydłużonego okresu odnowienia (Brang i in. 2014). W takiej sytuacji, potomstwo różnych drzew drzewostanu matecznego może wziąć udział w tworzeniu następnej generacji lasu, gdyż nigdy nie jest tak, że wszystkie drzewa w drzewostanie kwitną i wydają nasiona w jednym (tym samym) roku nasiennym. Wydłużenie okresu odnowienia sprzyja także kształtowaniu zróżnicowanej struktury wiekowej i pionowej budowy lasu.

Szybko postępujące zmiany klimatyczne nie gwarantują jednak zawsze dalszego sukcesu hodowlanego naturalnych odnowień (Jones 2013; Havens i in. 2015; O'Neill i Gómez-Pineda 2021). Dobrym rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie odnawiany drzewostan nie gwarantuje stabilności kolejnego pokolenia lub naturalne odnowienia są niezadawalające, jest wzbogacanie puli genowej lokalnej populacji poprzez sadzenie lub uzupełnianie odnowienia naturalnego materiałem rozmnożeniowym o zweryfikowanej zmienności genetycznej. Natomiast w miejscach, gdzie gatunki rodzime wykazują oznaki osłabienia bądź zamierania całych drzewostanów np. świerk (Wrzesiński i in. 2024) i nie ma alternatywy dla zastąpienia ich innymi gatunkami rodzimymi, można rozważyć wprowadzanie do składów gatunkowych introdukowanych gatunków drzewiastych, które zostały na terenie Polski uprzednio poddane długoletnim badaniom na powierzchniach testujących, i które są dobrze dostosowane do zmieniających się warunków klimatycznych. Gatunki nierodzące muszą być dokładnie przetestowane przed wprowadzeniem, aby uniknąć problemów ekologicznych, takich jak zmiana patogenów gospodarza dla gatunków rodzimych oraz potencjalna inwazyjność w środowisku introdukcji (Dimitrova i in. 2022). Doświadczenia przeprowadzone na terenie Polski i w krajach ościennych z obcymi gatunkami sugerują, że szczególnie cennym gatunkiem pod względem produkcyjnym, jakości drewna i odporności na czynniki abiotyczne i biotyczne oraz na stres suszy jest daglezwia zielona (Vitali i in. 2017; Niemczyk

i in. 2021; Wrzesiński i in. 2024).

Przed wprowadzeniem gatunków obcych drzew do gospodarki leśnej bardzo ważne jest jednak przeprowadzenie dokładnych analiz i testów potencjalnych korzyści (np. produkcyjność) i negatywnych skutków (np. potencjał inwazyjny) (Dyderski i Jagodziński 2020; Dimitrova i in. 2022). Potencjał inwazyjny gatunku jest funkcją jego konkurencyjności, skuteczności rozprzestrzeniania się nasion (mechanizm i odległość), przetrwania banku nasion i zdolności do rozmnażania wegetatywnego (Fanal i in. 2021). Jeśli chodzi o domieszkę gatunków nierodzimych w drzewostanach gatunków rodzimych, należy kontrolować ich interakcje konkurencyjne, ponieważ żaden z gatunków (rodzimy i introdukowany) dotychczas nie ewoluował ze sobą w naszych warunkach klimatycznych (Bolte i in. 2009).

Jednym z rozwiązań zmierzających do zwiększenia możliwości adaptacyjnych jest również skrócenie wieków rębności wrażliwych gatunków drzew w celu zmniejszenia ryzyka strat na skutek uszkodzeń drzewostanu przez huraganowe wiatry (Dmyterko i in. 2015), czy gradacje. Aktywna adaptacja obejmuje również przebudowę drzewostanów w celu zastąpienia lub zmieszania gatunków drzew wrażliwych na zmiany klimatu z gatunkami bardziej tolerancyjnymi (zarówno rodzimymi, jak i – w uzasadnionych przypadkach – przetestowanymi proveniencjami introdukowanych gatunków), które potencjalnie są lepiej dostosowane do przyszłych warunków klimatycznych.

Podsumowanie

Opisane działania w leśnictwie, które mają na celu zwiększenie potencjału adaptacyjnego lasów, stanowią jedynie wprowadzenie do obszernej problematyki adaptacji w kontekście zmian klimatu. Nie wyczerpują one pełnej palety możliwości adaptacyjnych, które wymagają holistycznego podejścia do gospodarki leśnej oraz umiejętności przewidywania zdarzeń i ich długoterminowych konsekwencji. Istotnym aspektem pracy jest uwydatnienie potencjalnych reakcji drzew na zmiany klimatyczne, zarysowanie możliwych przemian demograficznych w ekosystemach leśnych oraz nakreślenie działań adaptacyjnych, uwzględniających zarówno długoterminowe planowanie i działania, jak i gotowość do szybkiego wdrażania różnorodnych rozwiązań, nawet tych nietypowych w praktyce leśnej, przy zachowaniu równowagi między skutecznością działań adaptacyjnych a ryzykiem związanym z zagrożeniem trwałości lasu i zastosowanymi rozwiązaniami.

Oprócz wymienionych działań mających na celu zwiększenie potencjału adaptacyjnego lasów do zmian klimatu, które opierają się głównie na praktykach hodowli lasu i selekcji drzew leśnych, istotne jest również budowanie solidnych mostów pomiędzy naukowcami generującymi wyniki badań naukowych, a leśnikami wykorzystującymi tę wiedzę w lokalnych działaniach związanych z prowadzeniem gospodarki leśnej. Trzecim filarem skutecznej komunikacji oraz społecznej akceptacji działań adaptacyjnej gospodarki leśnej wobec zmian klimatu jest rola informacyjna tych dwóch pierwszych grup, a także prowadzenie aktywnego dialogu ze społeczeństwem oraz wszystkimi grupami interesariuszy.

Literatura

Adams H.D., Zeppel M.J.B., Anderegg W.R.L. i in. 2017. A multi-species synthesis of physiological mechanisms in drought-induced tree mortality. *Nature Ecology & Evolution*, 1(9): 1285–1291. <https://www.nature.com/articles/s41559-017-0248-x>.

Aitken S.N., Whitlock M.C. 2013. Assisted Gene Flow to Facilitate Local Adaptation to Climate Change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 44(1): 367–388. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110512-135747>.

Aitken S.N., Yeaman S., Holliday J.A., Wang T., Curtis-McLane S. 2008. Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations. *Evolutionary Applications*, 1(1): 95–111. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2007.00013.x>.

Allen C.D. i in. 2010 A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, 259(4): 660–684. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.001>.

Anderegg W.R.L., Kane, J.M., Anderegg, L.D.L. 2013. Consequences of widespread tree mortality triggered by drought and temperature stress. *Nature Climate Change*, 3(1): 30–36. <https://doi.org/10.1038/nclimate1635>.

Arnold, P.A., Kruuk L.E.B., Nicotra A.B. 2019. How to analyse plant phenotypic plasticity in response to a changing climate. *New Phytologist*, 222(3): 1235–1241. <https://doi.org/10.1111/nph.15656>.

Bauhus J., Forrester D.I., Gardiner B., Jactel H., Vallejo R., Pretzsch H. 2017. Ecological Stability of Mixed-Species Forests BT - Mixed-Species Forests: Ecology and Management. [W:] H. Pretzsch, D.I. Forrester, J. Bauhus (red.). *Mixed-Species Forests*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 337–382. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54553-9_7.

Benito Garzón M., Robson T.M., Hampe A. 2019. Δ TraitSDMs: species distribution models that account for local adaptation and phenotypic plasticity. *New Phytologist*, 222(4): 1757–1765. <https://doi.org/10.1111/nph.15716>.

Blanquart F., Gandon S., Nuismer S.L. 2012. The effects of migration and drift on local adaptation to a heterogeneous environment. *Journal of Evolutionary Biology*, 25(7): 1351–1363. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2012.02524.x>.

Boczoń A., Kowalska A., Gawryś R. 2017. Glebowo-wodne uwarunkowania prowadzenia gospodarki leśnej w perspektywie zmian klimatu. *Sylwan*, 161(09): 763–771.

Bolte, A. i in. 2009. Adaptive forest management in central Europe: Climate change impacts, strategies and integrative concept. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 24(6): 473–482. <https://doi.org/10.1080/02827580903418224>.

Brang, P. i in. 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry*, 87(4): 492–503. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018>.

Candido-Ribeiro R., Aitken S.N. 2024. Weak local adaptation to drought in seedlings of a widespread conifer. *New Phytologist*, 241(6): 2395–2409. <https://doi.org/10.1111/nph.19543>.

Choat, B. i in. 2012. Global convergence in the vulnerability of forests to drought. *Nature*, 491(7426): 752–755. <https://doi.org/10.1038/nature11688>.

Cook B.I., Mankin J.S., Marvel K., Williams A.P., Smerdon J.E., Anchukaitis K.J. 2020. Twenty-First Century Drought Projections in the CMIP6 Forcing Scenarios. *Earth's Future*, 8(6): 1–20. <https://doi.org/10.1029/2019EF001461>.

Cortés A.J., Restrepo-Montoya M., Bedoya-Canas L.E. 2020. Modern Strategies to Assess and Breed Forest Tree Adaptation to Changing Climate. *Frontiers in Plant Science*, 20. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.583323>.

Davis M.B., Shaw R.G. 2001. Range shifts and adaptive responses to quaternary climate change. *Science*, 292(5517): 673–679. <https://doi.org/10.1126/science.292.5517.673>.

Dimitrova A. i in. 2022. Risks, benefits, and knowledge gaps of non-native tree species in Europe. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10: 1–16. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.908464>.

Dmyterko E., Mionskowski M., Bruchwald, A. 2015. Zagrożenie lasów Polski na podstawie modelu ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr. *Sylwan*, 159(5): 361–371.

Dyderski, M.K., Jagodziński, A.M. 2020. Impact of invasive tree species on natural regeneration species composition, diversity, and density. *Forests*, 11(4): 1–20. <https://doi.org/10.3390/F11040456>.

Dyderski M.K., Paż S., Frelich L.E., Jagodziński, A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*, 24(3): 1150–1163. <https://doi.org/10.1111/gcb.13925>.

Fanal A., Mahy G., Fayolle A., Monty A. 2021. Arboreta reveal the invasive potential of several conifer species in the temperate forests of western Europe. *NeoBiota*, 64: 23–42. <https://doi.org/10.3897/NEOBIOTA.64.56027>.

Forrester D.I. 2014. The spatial and temporal dynamics of species interactions in mixed-species forests: From pattern to process. *Forest Ecology and Management*, 312: 282–292. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.10.003>.

Gárate-Escamilla H., Hampe A., Vizcaíno-Palomar N., Robson T.M., Benito Garzón M. 2019. Range-wide variation in local adaptation and phenotypic plasticity of fitness-related traits in *Fagus sylvatica* and their implications under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 28(9): 1336–1350. <https://doi.org/10.1111/geb.12936>.

Gillett N.P., Malinina E., Kaufman D., Neukom R. 2023 Summary for Policy-makers of the Working Group I Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report - data for Figure SPM.1 (v20221116). NERC EDS Centre for Environmental Data Analysis, 03 July 2023. NERC EDS Centre for Environmental Data Analysis. <https://dx.doi.org/10.5285/0b2759059ad6474098e40dad73e0a8ec>.

Hagerman S.M., Pelai, R. 2018. Responding to climate change in forest management: two decades of recommendations. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(10): 579–587. <https://doi.org/10.1002/fee.1974>.

Hanewinkel M. 2014. Ryzyko hodowlane w zmieniającym się klimacie. [W:] „Przyrodnicze, społeczne i gospodarcze uwarunkowania oraz cele i metody hodowli lasu”. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa VI Se-

sją, 88–100.

Hanewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.J., Nabuurs G.J., Zimmermann N.E. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change*, 3(3): 203–207. <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1687>.

Hartmann H. i in. 2018. Research frontiers for improving our understanding of drought-induced tree and forest mortality. *New Phytologist*, 218(1): 15–28. <https://doi.org/10.1111/nph.15048>.

Havens K., Vitt P., Still S., Kramer A.T., Fant J.B., Schatz, K. 2015. Seed sourcing for restoration in an era of climate change. *Natural Areas Journal*, 35(1), pp. 122–133. <http://dx.doi.org/10.3375/043.035.0116>.

Hereford J. 2009. A Quantitative Survey of Local Adaptation and Fitness Trade-Offs. 173(5). <http://dx.doi.org/10.1086/597611>.

Hietz P., Baier P., Offenthaler I., Fuhrer E., Rosner S., Richter H. 2005. Tree temperatures, volatile organic emissions, and primary attraction of bark beetles. *PHYTON-HORN*, 45(3), p. 341.

Hisano M., Searle E.B., Chen, H.Y.H. 2018. Biodiversity as a solution to mitigate climate change impacts on the functioning of forest ecosystems. *Biological Reviews*, 93(1): 439–456. <http://dx.doi.org/10.1111/brv.12351>.

Isabel N., Holliday J.A., Aitken, S.N. 2020. Forest genomics: Advancing climate adaptation, forest health, productivity, and conservation. *Evolutionary Applications*, 13(1, SI): 3–10. <http://dx.doi.org/10.1111/eva.12902>.

Jandl R., Spathelf P., Bolte A., Prescott C.E. 2019. Forest adaptation to climate change—is non-management an option? *Annals of Forest Science*, 76(2): 1–13. <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-019-0827-x>.

Jones T.A. 2013. When local isn't best. *Evolutionary Applications*, 6(7): 1109–1118. <http://dx.doi.org/10.1111/eva.12090>.

Jourdan M., Kunstler G., Morin X. 2020 How neighbourhood interactions control the temporal stability and resilience to drought of trees in mountain forests. *Journal of Ecology*, 108(2): 666–677. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2745.13294>.

Jump A.S., Marchant R., Peñuelas, J. 2009. Environmental change and the option value of genetic diversity. *Trends in Plant Science*, 14(1): 51–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2008.10.002>.

Jump A.S., Peñuelas, J. 2005. Running to stand still: Adaptation and the response of plants to rapid climate change. *Ecology Letters*, 8(9): 1010–1020. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00796.x>.

Kannenberg S.A., Novick K.A., Phillips R.P. 2019. Anisohydric behavior linked to persistent hydraulic damage and delayed drought recovery across seven North American tree species. *New Phytologist*, 222(4): 1862–1872. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.15699>.

Keenan R.J. 2015. Climate change impacts and adaptation in forest management: a review. *Annals of Forest Science*, 72(2): 145–167. <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-014-0446-5>.

Kelsey R.G. 2001. Chemical indicators of stress in trees: Their ecological significance and implication for forestry in eastern Oregon and Washington. Northwest

Science, 75(SPEC. ISS.): 70–76.

Kijowska Oberc J., Dylewski Ł., Ratajczak E. 2023. Proline concentrations in seedlings of woody plants change with drought stress duration and are mediated by seed characteristics: a meta-analysis. *Scientific Reports*, 13(1): 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40694-5>.

Klein T. 2014. The variability of stomatal sensitivity to leaf water potential across tree species indicates a continuum between isohydric and anisohydric behaviours. *Functional Ecology*, 28(6): 1313–1320. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2435.12289>.

Lawler J.J. 2009. Climate Change Adaptation Strategies for Resource Management and Conservation Planning. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1162(1): 79–98. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04147.x>.

Leimu R., Fischer, M. 2008. A Meta-Analysis of Local Adaptation in Plants. *PLOS ONE*, 3(12): 1–8. e4010. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0004010>.

Leites L., Benito Garzón, M. 2023. Forest tree species adaptation to climate across biomes: Building on the legacy of ecological genetics to anticipate responses to climate change. *Global Change Biology*, (January): 1–20. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.16711>.

Leuschner C., Backes K., Hertel D., Schipka F., Schmitt U., Terborg O., Runge M. 2001. Drought responses at leaf, stem and fine root levels of competitive *Fagus sylvatica* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. trees in dry and wet years. *Forest Ecology and Management*, 149(1–3): 33–46. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00543-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00543-0).

McDowell, N. i in. 2008. Mechanisms of plant survival and mortality during drought: Why do some plants survive while others succumb to drought? *New Phytologist*, 178(4): 719–739. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02436.x>.

McDowell N.G. i in. 2022 Mechanisms of woody-plant mortality under rising drought, CO₂ and vapour pressure deficit. *Nature Reviews Earth and Environment* 3(5), pp. 294–308. <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00272-1>.

Meinen C., Leuschner C., Ryan N.T., Hertel D. 2009. No evidence of spatial root system segregation and elevated fine root biomass in multi-species temperate broad-leaved forests. *Trees - Structure and Function*, 23(5): 941–950. <http://dx.doi.org/10.1007/s00468-009-0336-x>.

Melillo J.M., McGuire A.D., Kicklighter D.W., Moore B.I.I.I., Vorosmarty C.J. and Schloss A.L. 1993. Global Climate Change and Terrestrial Net Primary Production. *Nature*, 363(May): 234–240. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781317740933/chapters/10.4324/9781315793245-24>.

Mezei P., Grodzki W., Blaženec M., Jakuš, R. 2014. Factors influencing the wind-bark beetles' disturbance system in the course of an *Ips typographus* outbreak in the Tatra Mountains. *Forest Ecology and Management*, 312: 67–77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.10.020>.

Moran E. V 2020. Simulating the effects of local adaptation and life history on the ability of plants to track climate shifts. *AoB PLANTS*, 12(1): 1–11. <http://dx.doi.org/10.1093/aobpla/plaa008>.

Niemczyk M., Chmura D.J., Socha J., Wojda T., Mroczek P., Gil W., Thomas

B.R. 2021. How geographic and climatic factors affect the adaptation of Douglas - fir provenances to the temperate continental climate zone in Europe. *European Journal of Forest Research*, 140: 1341–1361. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01398-5>.

Niemczyk M., Thomas B.R., Jastrzębowski S. 2023. Strategies for difficult times : physiological and morphological responses to drought stress in seedlings of Central European tree species. *Trees*, 37: 1657–1669. <https://doi.org/10.1007/s00468-023-02450-0>.

O'Hara K.L., Ramage B.S. 2013. Silviculture in an uncertain world: Utilizing multi-aged management systems to integrate disturbance. *Forestry*, 86(4): 401–410. <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/cpt012>.

O'Neill D., Wang T., Aitken S.N. 2013. Integrating environmental and genetic effects to predict responses of tree populations to climate. *Ecological applications*, 20(1): 153–163.

O'Neill G.A., Gómez-Pineda E. 2021. Local was best: sourcing tree seed for future climates. *Canadian Journal of Forest Research*, 51(10): 1432–1439.

Oren, R. i in. 2001. Soil fertility limits carbon sequestration by forest ecosystems in a CO₂-enriched atmosphere. *Nature*, 411(6836): 469–472. <http://dx.doi.org/10.1038/35078064>.

Paquette A., Messier, C. 2011. The effect of biodiversity on tree productivity: from temperate to boreal forests. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1): 170–180. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1466-8238.2010.00592.x>.

Pardos M. i in. 2021. The greater resilience of mixed forests to drought mainly depends on their composition: Analysis along a climate gradient across Europe. *Forest Ecology and Management*, 481(October 2020), 118687. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118687>.

Peng C. i in. 2011. A drought-induced pervasive increase in tree mortality across Canada ' s boreal forests. *Nature Climate Change*, 1(12): 467–471. <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1293>.

Pilli R., Grassi G., Kurz W.A., Viñas R.A., Guerrero N.H. 2016. Modelling forest carbon stock changes as affected by harvest and natural disturbances. I. Comparison with countries' estimates for forest management. *Carbon Balance and Management*, 11(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s13021-016-0047-8>.

Pretzsch H., Biber P., Schütze G., Uhl E., Rötzer T. 2014. Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870. *Nature Communications*, 5: 1–10. <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms5967>.

Pretzsch H., Schütze G. 2005. Crown allometry and growing space efficiency of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) in pure and mixed stands. *Plant Biology*, 7(06): 628–639.

Pretzsch H., Schütze G., Uhl E. 2013. Resistance of European tree species to drought stress in mixed versus pure forests: Evidence of stress release by inter-specific facilitation. *Plant Biology*, 15(3): 483–495. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1438-8677.2012.00670.x>.

Qiao X. i in. 2023. Latitudinal patterns of forest ecosystem stability across spatial scales as affected by biodiversity and environmental heterogeneity. *Global Change*

Biology, 29(8): 2242–2255. <https://doi.org/10.1111/gcb.16593>.

Rennenberg F., Polle A., Brilli F., Fares S., Beniwal R. S., Gessler A. H.L. 2006. Physiological Responses of Forest Trees to Heat and Drought. *Plant Biology (Stuttgart)*, 8(05): 556–571. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2006-924084>.

Roces-Diaz J. V i in. 2021. Temporal changes in Mediterranean forest ecosystem services are driven by stand development, rather than by climate-related disturbances. *Forest Ecology And Management*, 480. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118623>.

Sáenz-Romero C. i in. 2019. Common garden comparisons confirm inherited differences in sensitivity to climate change between forest tree species. *PeerJ*, 1: 1–28. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.6213>.

Sáenz-Romero C., Lindig-Cisneros R.A., Joyce D.G., Beaulieu J., Bradley J.S.C., Jaquish B.C. 2016. Assisted migration of forest populations for adapting trees to climate change. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(3): 303–323. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2014.10.052>.

Savolainen O., Pyhäjärvi T., Knürr T. 2007. Gene flow and local adaptation in trees. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 38: 595–619. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.38.091206.095646>.

Schume H., Jost G., Hager H. 2004. Soil water depletion and recharge patterns in mixed and pure forest stands of European beech and Norway spruce. *Journal of Hydrology*, 289(1): 258–274. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169403004797>.

Seidl R. i in. 2017. Forest disturbances under climate change. *Nature Climate Change*, 7: 395–402. <https://doi.org/10.1038/nclimate3303>.

Seidl R., Rammer W., Jaeger D., Lexer M.J. 2008. Impact of bark beetle (*Ips typographus* L.) disturbance on timber production and carbon sequestration in different management strategies under climate change. *Forest Ecology And Management*, 256(3): 209–220. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.04.002>.

Seidl R., Schelhaas M.-J., Rammer W., Verkerk P.J. 2014. Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change*, 4(9): 806–810. <https://doi.org/10.1038/nclimate2318>.

Senf C., Buras A., Zang C.S., Rammig A., Seidl R. 2020. Excess forest mortality is consistently linked to drought across Europe. *Nature Communications*, 11: 1–8. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-19924-1>.

Sierota Z., Grodzki W., Szczepkowski A. 2019. Abiotic and biotic disturbances affecting forest health in Poland over the past 30 years: Impacts of climate and forest management. *Forests*, 10(1): 1–17. <http://dx.doi.org/10.3390/f10010075>.

Somorowska U. 2022. Amplified signals of soil moisture and evaporative stresses across Poland in the twenty-first century. *Science of the Total Environment*, 812: 151465. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151465>.

Ter-Mikaelian M.T., Colombo S.J., Chen J. 2014. Effect of age and disturbance on decadal changes in carbon stocks in managed forest landscapes in central Canada. *Mitigation And Adaptation Strategies For Global Change*, 19(7): 1063–1075. <http://dx.doi.org/10.1007/s11027-013-9460-4>.

Tiscar A.P., Lucas-Borja M.E., Candel-Pérez D. 2018. *Forest Ecology and Ma-*

nagement Lack of local adaptation to the establishment conditions limits assisted migration to adapt drought-prone *Pinus nigra* populations to climate change. *Forest Ecology and Management*, 409: 719–728. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.12.014>.

Vacek Z., Vacek, S., Cukor, J. 2023. European forests under global climate change: Review of tree growth processes, crises and management strategies. *Journal of Environmental Management*, 332. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117353>.

Valladares F. i in. 2014. The effects of phenotypic plasticity and local adaptation on forecasts of species range shifts under climate change. *Ecology Letters*, 17(11): 1351–1364. <http://dx.doi.org/10.1111/ele.12348>.

Vilà-Cabrera A., Coll L., Martínez-Vilalta J., Retana J. 2018. Forest management for adaptation to climate change in the Mediterranean basin: A synthesis of evidence. *Forest Ecology and Management*, 407: 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.10.021>.

Vitali V., Büntgen U., Bauhus, J. 2017. Silver fir and Douglas fir are more tolerant to extreme droughts than Norway spruce in south-western Germany. *Global Change Biology*, 23(12): 5108–5119. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13774>.

Wales S.B. i in. 2020. Stand age, disturbance history and the temporal stability of forest production. *Forest Ecology And Management*, 460. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117865>.

Walker B., Kinzig A., Langridge J. 1999. Original Articles: Plant Attribute Diversity, Resilience, and Ecosystem Function: The Nature and Significance of Dominant and Minor Species. *Ecosystems* 2(2): 95–113. <https://doi.org/10.1007/s100219900062>.

Wang T., O'Neill G.A., Aitken S.N. 2010. Integrating environmental and genetic effects to predict responses of tree populations to climate. *Ecological Applications*, 20(1): 153–163. <http://dx.doi.org/10.1890/08-2257.1>.

Williams A.P., Allen, C.D., Millar, C.I., Swetnam, T.W., Michaelsen, J., Still, C.J. and Leavitt, S.W. 2010 Forest responses to increasing aridity and warmth in the southwestern United States. doi: 10.1073/pnas.0914211107.

Wojda, T., Niemczyk M., Kowalczyk J. 2012. Proweniencyjno – rodowa zmienność terminu wiosennego rozwoju pąków brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth) Provenance – family variation in the time of spring bud development. *Sylvan*, 156(3): 197–207.

Wrzesiński P., Klisz M., Niemczyk M. 2024. Looking for a drought-tolerant tree species among native and introduced mountain conifers. *Trees*, 38: 423–440. <https://doi.org/10.1007/s00468-024-02491-z>.

Yachi S. and Loreau M. 1999. Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96(4): 1463–1468. doi: 10.1073/pnas.96.4.1463.

Zhang Y., Chen H.Y.H., Reich P.B. 2012. Forest productivity increases with evenness, species richness and trait variation: A global meta-analysis. *Journal of Ecology*, 100(3): 742–749. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2011.01944.x>.

Ewa Referowska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ewa_referowska@sggw.edu.pl

Ewolucja i współczesne znaczenie ochrony przyrody w Lasach Państwowych

1. Wstęp

Ochrona przyrody w Polsce ma długie tradycje – możemy o niej mówić już w kontekście dawnych wierzeń religijnych, chroniących wybrane przyrodnicze twory i miejsca, następnie motywów gospodarczych, każących chronić zasoby ważne dla społeczeństwa przed ich nadmierną eksploatacją, a w epoce romantyzmu – motywów sentymentalnych, estetycznych i patriotycznych. Epoka romantyzmu wiąże się jednocześnie z intensywnym rozwojem nauk przyrodniczych, który dał początek naukowej ochronie przyrody w II połowie XIX w. Od tego czasu ochrona przyrody w Polsce ewoluowała pod względem poglądów na jej cele i zadania, a także zakresu i metod stosowanych dla osiągnięcia założonych efektów (Szafer 1965; Symonides 2008). Począwszy od II połowy XX w. wpływ na te zjawiska miały dodatkowo uwarunkowania międzynarodowe, jak ratyfikowane przez władze Polski konwencje i porozumienia dotyczące ochrony przyrody, a także – w XXI wieku – wstąpienie naszego kraju do Unii Europejskiej (Symonides 2008).

Szczególne znaczenie, wśród zasobów polskiej przyrody, miały i mają lasy, uznawane za najbogatszą i stosunkowo najlepiej zachowaną formację roślinną w Polsce (Denisiuk 1993), z którą związanych jest 60-65% występujących w kraju gatunków (Grzywacz i Referowska-Chodak 2020). To, w jaki sposób postępujemy z lasami, ma zatem bardzo duże znaczenie z punktu widzenia ochrony przyrody. Część lasów w Polsce jest wyłączonych z użytkowania (np. na obszarach ściśle chronionych w rezerwatach przyrody i parkach narodowych), zaś większość jest użytkowana w mniejszym lub większym stopniu. Obecnie – w przeciwieństwie do okresu międzywojennego (Janicki 2018) – dominuje państwowa własność lasów (79,6% całkowitej ich powierzchni – na podst. GUS 2023a), a najważniejszym podmiotem zarządzającym lasami, na gruntach Skarbu Państwa, jest Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (dalej: Lasy Państwowe, LP). Ta instytucja, której powstanie datuje się na rok 1924 (Broda 2006a), administruje obecnie 76,9% powierzchni polskich lasów (na podst. GUS 2023a), a dodatkowo też innymi ekosystemami na powierzchni prawie 240 tys. ha (134 tys. ha użytków rolnych, m.in. łąk, 90 tys. ha nieużytków, 9 tys. ha wód i 7 tys. ha zadrzewień i zakrzewień

– DGLP 2023).

Celem niniejszego opracowania jest prześledzenie – w oparciu o wybór dostępnych aktów prawnych i danych statystycznych, naukowych artykułów i monografii, baz danych i branżowych wytycznych – ewolucji szeroko pojętej ochrony przyrody w Lasach Państwowych. Przyjęto następujące podstawowe założenia: zakres czasowy analizy obejmie lata 1924–2024; zakres merytoryczny obejmie zarówno ochronę przyrody określoną w artykule jaką „klasyczną” (czyli formy ochrony wymienione w art. 6 Ustawy o ochronie przyrody (Ustawa 2004)), jak i ochronę przyrody określoną jako „wielkoobszarową”, realizowaną poprzez zrównoważone użytkowanie zasobów, tworów i składników przyrody (Ustawa 2004 – art. 2.1); zakres szczegółowy analizy obejmie najważniejsze elementy/parametry ewolucji, ocenę współczesnego znaczenia wyróżnionych modułów ochrony przyrody, a także charakterystykę głównych uwarunkowań i problemów rozwoju i współczesnej ochrony przyrody (obu modułów) w Lasach Państwowych. Ze względu na szerokie podejście do zagadnienia, niniejsze opracowanie może być przydatne w dyskusji o kierunkach dalszego rozwoju tej dziedziny działalności leśników.

2. Ewolucja i współczesne znaczenie „klasycznych” form ochrony przyrody w Lasach Państwowych

2.1. Różnorodność chronionych obiektów

Kiedy w 1924 roku rozpoczynały swoje funkcjonowanie Lasy Państwowe, obowiązywały dekret Rady Regencyjnej z 1918 r. o opiece nad zabytkami sztuki i kultury oraz rozporządzenie Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z 1919 r. o ochronie niektórych zabytków przyrody (Grzywacz 2006a). W tym pierwszym przypadku, jeśli były wpisane do inwentarza zabytków kultury i sztuki, ochronie podlegały m.in. jaskinie, drzewa sędziwe i okazałe związane z obiektami antropogenicznymi, aleje drzew oraz ozdobne ogrody/parki (Dekret 1918). Współcześnie należałoby zakwalifikować te obiekty jako – odpowiednio – stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej, pomniki przyrody oraz zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (Ustawa 2004). W tym drugim przypadku wylistowane były konkretne chronione obiekty przyrody ożywionej i nieożywionej, ale także ogólnie wybrane gatunki (Rozporządzenie 1919), które współcześnie odpowiadałyby pojęciom pomnika przyrody i ochrony gatunkowej (Ustawa 2004). Uchwalona w 1934 roku Ustawa o ochronie przyrody umożliwiła powoływanie parków narodowych, a także obejmowanie ochroną gatunków roślin i zwierząt, ponadto wskazała potrzebę ochrony wartościowych naukowo, estetycznie, historycznie czy pamiątkowo elementów przyrody ożywionej i nieożywionej, w tym zbiorowisk gatunków, nie definiując ich z nazwy (Ustawa 1934), przy czym można tu przyjąć przedstawioną wcześniej interpretację porównawczą do współczesnych form ochrony przyrody. Jednak, m.in. wskutek braku rozporządzeń wykonawczych oraz

samorozwiązania się Państwowej Rady Ochrony Przyrody, nie zostały w tamtym okresie wykorzystane możliwości, jakie dawała w zakresie działalności na rzecz ochrony przyrody. Brak kompletnego prawa ogólnokrajowego w zakresie ochrony przyrody spowodował, że działalność ta w lasach opierała się na aktach prawnych dotyczących lasów państwowych z 1928 i 1936 roku (Grzywacz 2006a).

W rozporządzeniu prezydenta Polski z roku 1928 (o zagospodarowaniu lasów państwowych, zaktualizowanym w 1936 r.) znalazła się możliwość wydzielania z lasów ochronnych rezerwatów leśnych, z uwagi na potrzeby nauki czy ochrony przyrody (Rozporządzenie 1928 – art. 10; Gądek 2006; Przybylska 2006). Pojęcia rezerwatu nie powtórzono w kolejnym dokumencie, choć zachowano możliwość uznawania lasów za ochronne z powodu ich znaczenia przyrodniczo-naukowego (Dekret 1936 – art. 6e). Biorąc pod uwagę brak pojęcia rezerwatu przyrody we wspomnianej wcześniej Ustawie o ochronie przyrody (Ustawa 1934), wprowadzało to pewną lukę prawną w przypadku tej formy ochrony przyrody, choć jedynie prawną, a nie praktyczną. W praktyce, w okresie międzywojennym, powstawały parki narodowe, rezerваты przyrody, obejmowano też ochroną pomniki przyrody oraz wybrane gatunki roślin i zwierząt. Parki narodowe były przy tym jednostkami specjalnymi („jednostkami administracyjnymi szczególnymi”) Lasów Państwowych (Grzywacz 2006a).

Po II wojnie światowej, w latach 1949–1991, funkcjonowały w ustawie o ochronie przyrody: parki narodowe, rezerваты przyrody, ochrona gatunkowa roślin i zwierząt oraz pomniki przyrody (Ustawa 1949). W „międzyczasie”, w odpowiedzi na ewolucję podejścia do ochrony zasobów przyrody, w tym krajobrazu, w terenie zaczęły pojawiać się parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu, które doczekały się wciągnięcia na oficjalną listę form ochrony przyrody dopiero w 1991 roku (Ustawa 1991a). Wtedy również znalazły się na niej użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej. Ostatnią formą ochrony przyrody, wprowadzoną w 2004 r., była Natura 2000 (obszary specjalnej ochrony ptaków i specjalne obszary ochrony siedlisk – Ustawa 2004), łącząca ochronę wybranych siedlisk przyrodniczych i gatunków z możliwością prowadzenia gospodarki leśnej.

Wybrane obszary zarządzane przez Lasy Państwowe znajdują się także w granicach innych międzynarodowych chronionych obiektów (rezerваты biosfery, obiekty światowego dziedzictwa naturalnego, utworzone/powiększone głównie już w XXI w.), które nie są wpisane do aktualnej Ustawy o ochronie przyrody (Ustawa 2004). Tym niemniej, wymogi związane z utrzymaniem ich statusu (np. w Puszczy Białowieskiej) mogą wywierać wpływ na działalność realizowaną przez Lasy Państwowe.

Podsumowując powyższe rozważania można zauważyć, że na przestrzeni opisywanych 100 lat znacząco wzrosła liczba i różnorodność form ochrony przyrody, które mogą być ustanawiane na terenie Lasów Państwowych. Wpłynął na to rozwój stosunkowo młodej wówczas dziedziny, jaką była ochrona przyrody, w tym w odniesieniu do przedmiotu czy sposobu ochrony, za czym nie zawsze nadążały zmiany prawne. Nie bez znaczenia były także uwarunkowania polityczne (wstąpienie do Unii Europejskiej i wdrożenie sieci Natura 2000). Na przestrzeni lat zróż-

nicował się również charakter chronionych obiektów – poza tymi nastawionymi wyłącznie na ochronę przyrody w klasycznym, często restrykcyjnym rozumieniu, pojawiły się także formy ochrony, w których może być prowadzona gospodarka leśna. Należy podkreślić, że poza parkami narodowymi, wszystkie pozostałe obszary i obiekty pozostają w zarządzie LP, co czyni tę instytucję niezwykle ważną z punktu widzenia krajowej „klasycznej” ochrony przyrody.

2.2. Powierzchnia i liczba chronionych obiektów

Jeszcze przed prawnymi początkami Lasów Państwowych, w końcu 1921 r. wydzielone zostało z Puszczy Białowieskiej leśnictwo Rezerwat, czego dalszym następstwem w 1932 r. było nadanie temu terenowi statusu Parku Narodowego w Białowieży (Grzywacz 2006a; Okołów 2006). Analogicznie zostało wydzielone leśnictwo Pienińskie, które później weszło w skład Pienińskiego Parku Narodowego, powołany został również Park Narodowy na Czarnohorze – aktualnie na Ukrainie. Utworzono także rezerваты przyrody, które miały być załączkami dla kolejnych parków narodowych: Świętokrzyskiego, Kampinoskiego, Ojcowskiego i Wielkopolskiego (Grzywacz 2006a). W 1935 roku parki narodowe i rezerваты przyrody zajmowały w Polsce prawie 35 tys. ha, znajdując się głównie w administracji lasów państwowych (Grzywacz 2006a), zaś w 1939 roku – już 65,6 tys. ha (na podst. Smólski 1965; Broda 2006b; Kapuściński 2006). Spośród 186 ówczesnych rezerwatów przyrody, zajmujących powierzchnię 28,6 tys. ha, 112 było państwowych (Smólski 1965; Kapuściński 2006) – zapewne na gruntach zarządzanych przez Lasy Państwowe. Po II wojnie światowej nastąpiła reorganizacja systemu ochrony przyrody (Szafer 1965), a szczegółowej ewidencji chronionych obszarów dokonano dopiero po ponad 10 latach (Kapuściński 2006). Powierzchnia objęta ochroną w Lasach Państwowych sukcesywnie wzrasta do dnia dzisiejszego (tab. 1), jednak największe nasilenie tego zjawiska nastąpiło w latach 80-tych i 90-tych XX w. (Referowska-Chodak i Kornatowska 2021; Raport 2023a). Obecnie na terenie administrowanym przez LP znajduje się 1296 rezerwatów przyrody, 126 parków krajobrazowych, 361 obszarów chronionego krajobrazu, 848 obszarów Natura 2000, 8313 użytków ekologicznych, 45 stanowisk dokumentacyjnych oraz 179 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych (Raport 2023a).

Tabela 1. Powierzchnia form ochrony przyrody [tys. ha] i liczba pomników przyrody [szt.] w Lasach Państwowych (lasach LP) na przestrzeni 100 lat

Forma ochrony	1924	1939	1950	1970	1990	2010	2023
Rezerwat przyrody	b.d.	<28,6	0,02	>28,3	42,6	122,0	125,0
Park krajobrazowy	-	-	-	-	<687,7	>1137,0	1309,5
Obszar chronionego krajobrazu	-	-	-	ok. 100?	<2113,8	>2244,6	2592,4
Natura 2000	-	-	-	-	-	2780	2896,5
Użytek ekologiczny	-	-	-	-	-	29,5	29,9
Stanowisko dokumentacyjne	-	-	-	-	-	1,6	0,9
Zespół przyrodniczo-krajobrazowy	-	-	-	-	-	46,8	42,9
Pomnik przyrody	b.d.	<4500	b.d.	<6525	<18 876	11 549	12 215

Źródło: oprac. własne na podst. Smólski 1965; Kapuściński 2006; Raport 2011; Referowska-Chodak i Kornatowska 2021; Raport 2023a

Poza obiektami ochrony obszarowej czy jednostkowej, przedstawionymi w tabeli 1, w Lasach Państwowych funkcjonuje także ochrona gatunkowa. Listy gatunków chronionych, wprowadzone jeszcze przed utworzeniem Lasów Państwowych lub na początku ich funkcjonowania, były krótkie (Rozporządzenie 1919; Kapuściński 2006), odnosiły się tylko do roślin (7 gatunków) i zwierząt (10 gatunków). Z biegiem lat – aż do czasów współczesnych – bardzo się rozrosły, obejmując aktualnie 715 gatunków roślin i 801 gatunków zwierząt, a dodatkowo, od 1983 r., zostały uzupełnione o wymagające ochrony gatunki grzybów – aktualnie 322 taksony (www.gov.pl/web/gdos/formy-ochrony-przyrody). Nie wszystkie są gatunkami leśnymi, aczkolwiek należy też pamiętać, że pod zarządem LP nie są wyłącznie same lasy. Wpływ na wydłużanie się list chronionych gatunków miały wzrost wiedzy i świadomości na temat stanu ich zachowania, a także implementacja prawa międzynarodowego w tym zakresie, które Polska zobowiązała się wdrożyć (konwencje, dyrektywy). Dzięki wieloletniej ochronie i nieraz wsparciu ze strony m.in. leśników LP, część chronionych gatunków zwiększyła swoją liczebność – można tu wymienić na przykład żubry *Bos bonasus*, rysie *Lynx lynx*, wilki *Canis lupus*, niedźwiedzie *Ursus arctos* (GUS 2023b), orliki krzykliwe *Clanga pomarina* czy bieliki *Haliaeetus albicilla* (<https://monitoringptakow.gios.gov.pl>). Są jednak i takie, których liczebność – mimo wysiłków ochronnych – w ostatnim dwudziestolecu spada, zaliczyć do nich można np. bociana czarnego *Ciconia nigra* (<https://monitoringptakow.gios.gov.pl>) czy cietrzewia *Lyrurus tetrix* (GUS 2023b).

Analizując powyższe informacje można zauważyć, że w ciągu 100 lat funkcjonowania Lasów Państwowych ich „obłożenie” chronionymi obszarami, obiektami i gatunkami znacznie wzrosło, przekraczając współcześnie – w wymiarze powierzchniowym – 70% administrowanego obszaru (Referowska-Chodak 2020a, 2020b). Świadczy to pozytywnie o stanie zachowania leśnych zasobów, mimo wielowiekowej presji ze strony człowieka, ale jednocześnie i o stuleciu działań leśników służących poprawie stanu różnorodności biologicznej. Ma to szczególnie znaczenie w kontekście powoływania kolejnych rezerwatów przyrody oraz wielu

obszarów Natura 2000. Również z zasobów leśnych Lasów Państwowych wydzielona została większość parków narodowych w Polsce, obiektów z definicji wyjątkowych pod względem stanu zachowania przyrody (Ustawa 2004). Analizując przedstawione dane można także zauważyć, że są różnie rozłożone akcenty, co do ochrony poszczególnych poziomów różnorodności biologicznej – szczególnie silnie reprezentowany jest poziom krajobrazu (parki krajobrazowe + obszary chronionego krajobrazu + zespoły przyrodniczo-krajobrazowe), po nim – poziom ekosystemu i gatunku (Natura 2000 + większość rezerwatów przyrody + większość użytków ekologicznych + ochrona gatunkowa), a w najmniejszym stopniu – poziom osobniczy/genu (część rezerwatów + część użytków + pomniki przyrody + ochrona gatunkowa).

2.3. Sposoby ochrony

Sposoby ochrony przyrody można podzielić ze względu na rodzaj podejmowanych działań oraz miejsce ich realizacji.

Ochrona ścisła. Ochrona ścisła wiąże się z wyłączeniem bezpośredniej ingerencji człowieka względem chronionych okazów i obiektów oraz zachodzących w nich procesów (Ustawa 2004). W okresie międzywojennym, zgodnie z rozporządzeniem prezydenta Polski o zagospodarowaniu lasów państwowych, w granicach rezerwatów tworzonych z lasów ochronnych o znaczeniu przyrodniczo-naukowym, użytkowanie lasu miało być całkowicie zaniechane (Rozporządzenie 1928 – art. 10; Gądek 2006; Przybylska 2006). Podkreślano wówczas znaczenie takich obiektów dla prowadzenia badań służących doskonaleniu gospodarki leśnej (Grzywacz 2006a). W tym czasie realizowana była także ścisła ochrona gatunków (Rozporządzenie 1919). Ustawa o ochronie przyrody z 1934 roku także opierała się na konserwatorskim modelu ochrony, wylistowując – jako możliwości jej realizacji – głównie zakazy i ograniczenia (Ustawa 1934). W kolejnych dokumentach prawnych ochrona ścisła stała się jedną z kilku opcji sposobów ochrony przyrody (Ustawa 1949, 1991, 2004), zachowując swój konserwatorski charakter polegający na wprowadzeniu licznych ograniczeń dla działalności człowieka. Ochrona ścisła ma generalnie charakter ochrony *in situ*, czyli w miejscu naturalnego występowania chronionego obiektu (Ustawa 2004). W przypadku leśnych rezerwatów przyrody zajmuje ok. 17% ich powierzchni (na podst. GUS 2023b). Warto w tym miejscu zauważyć, że Unijna Strategia na rzecz Bioróżnorodności do roku 2030, podobnie, jak analogiczna Unijna Strategia na rzecz Lasów, przewiduje znaczący wzrost obszaru lasów objętych ochroną ścisłą – do poziomu 10% ich całkowitej powierzchni (https://environment.ec.europa.eu/strategy_en).

Ochrona czynna. Już w okresie międzywojennym leśnicy angażowali się w restytucję rzadkich gatunków zwierząt. Jako przykład można podać przywracanie żubra, niedźwiedzia czy łosia *Alces alces* w jednostce Lasów Państwowych, jakim był Park Narodowy w Białowieży (Grzywacz 2006a; Okołów 2006), a także aktywną ochronę łosi, bobrów *Castor fiber* czy niektórych gatunków ptaków w innych jednostkach LP (Grzywacz 2006a). Działania na rzecz czynnej ochrony

żubra kontynuowane były i są także po II wojnie światowej. Po roku 1990 doszły dodatkowo takie inicjatywy, jak np. czynna ochrona cisa (Raport 2011), głuszca (Kapuściński 2006; Raport 2023a), cietrzewia, nietoperzy (Raport 2023a). Czynna ochrona wiąże się z działaniami na rzecz okazów gatunków, jak również miejsc/siedlisk, które są im potrzebne do prawidłowego funkcjonowania, ale także z działaniami na rzecz siedlisk przyrodniczych (leśnych lub otwartych śródleśnych). Może to być np. hodowla wolierowa, regulacja stosunków wodnych, świetlnych, utrzymywanie pewnego stadium sukcesji, regulacja drapieżnictwa/konkurencji, wsiedlenia (reintrodukcje), tworzenie miejsc sprzyjających rozrodowi (Raport 2023a). W zależności od miejsca realizowanych działań, ochrona czynna może zatem przybierać charakter ochrony *in situ* (w miejscu) lub *ex situ* (poza miejscem – Ustawa 2004) naturalnego występowania chronionego obiektu, aczkolwiek ten drugi przypadek dotyczy okazów gatunków.

Ochrona częściowa. Pojęcie ochrony częściowej współcześnie odnosi się tylko do gatunków dopuszczając możliwość ich pozyskania czy redukcji liczebności (Ustawa 2004), jednak przez większość opisywanego okresu odnosiło się również do ochrony obszarowej zakładającej ingerencję człowieka. Już w okresie międzywojennym – w trudnych ekonomicznie czasach dla Polski – poszukiwanie źródeł dochodu także w leśnych rezerwach przyrody uwidoczniło się w ówczesnych publikacjach naukowych (przykład: Kostyrko J. 1935. Produkcyjność rezerwatów leśnych i drogi do jej wykorzystania, za: Grzywacz 2006a). Rezerваты, w których wprowadzono jakąś formę ingerencji/użytkowania, funkcjonowały właśnie jako rezerваты pod tzw. ochroną częściową. To określenie dla działań w ramach ochrony obszarowej zostało zmienione na ochronę czynną dopiero w Ustawie o ochronie przyrody z roku 2004, choć już w roku 1991 zakładano, że mogą w to wchodzić wyłącznie działania ochronne, hodowlane i pielęgnacyjne (Ustawa 1991). Ochronę częściową wprowadzono po II wojnie światowej także względem wybranych gatunków (Kapuściński 2006) i jako taka utrzymana jest do dnia dzisiejszego. Ochrona częściowa ma generalnie charakter ochrony *in situ*, podobnie, jak ochrona ścisła.

Ochrona strefowa. Ochrona strefowa może mieć zróżnicowany sposób/zasięg ochrony w zależności od odległości od stanowiska chronionego gatunku lub od pory roku. Służy zapewnieniu spokoju i bezpieczeństwa temu gatunkowi poprzez ograniczenie lub wyłączenie realizacji prac leśnych, na które – w określonych prawnie przypadkach – leśnicy powinni uzyskiwać pozwolenie (Ustawa 2004). Opisywane rozwiązanie zostało zainicjowane pierwszy raz po II wojnie światowej (w 1969 roku) w stosunku do bielika (Kapuściński 2006), kontynuowane jest do dnia dzisiejszego, także względem wielu innych gatunków zwierząt, roślin i grzybów. Na przykład w roku 2001 w Lasach Państwowych powołanych było 2730 stref na łącznej powierzchni 175,2 tys. ha, w roku 2010 – 3195 stref (152,3 tys. ha), a w końcu 2022 r. – 4342 stref (180,6 tys. ha), w każdym przypadku głównie dla gatunków ptaków (Raport 2002, 2011, 2023a). Ochrona strefowa ma charakter ochrony *in situ*.

Kontynuacja gospodarki. W sytuacji ochrony walorów krajobrazu, a zatem najwyższego poziomu różnorodności biologicznej, nie ma zazwyczaj potrzeby

podejmowania działań bardzo specjalnych, a wystarcza kontynuacja dotychczasowego zrównoważonego modelu użytkowania danego obszaru. Tak jest – z definicji – w przypadku parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu, a w przypadku obszarów Natura 2000 – tak jest pod warunkiem braku negatywnego wpływu gospodarki leśnej na cele ochrony, które są związane z konkretnymi siedliskami przyrodniczymi oraz gatunkami (Ustawa 2004). Kontynuacja gospodarki – jako jedna z dróg pozytywnego oddziaływania na krajobraz – wymieniona jest w Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, której Polska jest stroną (Ustawa 2006). Gospodarka leśna, jako forma i droga ochrony przyrody zostanie szerzej omówiona w kolejnym rozdziale.

Jak można zauważyć na podstawie przedstawionych informacji, w okresie międzywojennym w Lasach Państwowych realizowana była ochrona ścisła i „częściowa” wybranych obszarów, jak również ochrona ścisła i czynna wybranych gatunków. W okresie powojennym – wraz z rozwojem idei i zakresu ochrony przyrody, dodano do tego ochronę czynną obszarów, ochronę częściową i strefową gatunków oraz ochronę polegającą na realizacji zrównoważonej gospodarki uwzględniającej zachowanie różnorodności biologicznej, a w szczególności walorów krajobrazowych danego regionu. Taki rozwój sposobów ochrony naturalnych zasobów wynika z coraz lepszego rozumienia potrzeb i mechanizmów funkcjonowania gatunków i ekosystemów/siedlisk przyrodniczych, ale także potrzeb ludzi odnoszących się do rekreacyjnego i turystycznego użytkowania atrakcyjnych krajobrazowo obszarów. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt zastosowania czynnej ochrony gatunków w okresie międzywojennym, kiedy dominowało jeszcze konserwatorskie podejście do zabezpieczania przyrody. Było to bardzo nowatorskie i niezbędne, by niektóre gatunki uratować od zagłady, również w skali świata. Po II wojnie światowej podobnie ważnym nowatorskim rozwiązaniem stały się strefy ochronne wyznaczane dla wybranych gatunków.

2.4. Współczesne znaczenie „klasycznych” form ochrony przyrody

Oceniając współczesne znaczenie „klasycznych” form ochrony przyrody należy w pierwszej kolejności zauważyć, że wiele wieków mniej lub bardziej racjonalnej gospodarki zasobami polskiej przyrody odcisnęło na niej swoje piętno. Zaburzając równowagę, ingerując w wybrane przyrodnicze dobra spowodowało, że niektóre gatunki czy ich zbiorowiska znacznie ograniczyły swoją liczebność/powierzchnię, a nawet wyginęły. Nie ominęło to także lasów, które zawsze były dobrem szczególnym o wielu zastosowaniach. Potwierdzeniem tej tezy jest choćby brak w Polsce obiektów leśnych o randze Ia (ściśły rezerwat przyrody, zachowany w stanie naturalnym) lub Ib (obszar pierwotny) według klasyfikacji Światowej Unii Ochrony Przyrody (www.protectedplanet.net). Z tych względów, jeśli chcemy zachować czy przywrócić jakiś konkretny zasób przyrody, potrzebne może być działanie specjalne, wykorzystujące doświadczenia i osiągnięcia, a także prawne uwarunkowania związane z „klasycznymi” formami ochrony przyrody. Chro-

nione obiekty (zwłaszcza te bardziej restrykcyjne, jak np. rezerваты przyrody) są też cennym rezerwuarem różnorodności biologicznej, mogą stanowić referencję w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych, przydatną do diagnozowania ich występowania również poza granicami tych obiektów (Olaczek 2007).

Współcześnie formy i metody „klasycznej” ochrony przyrody w Lasach Państwowych są zróżnicowane, reprezentując całą ewolucję tej dziedziny – od konserwatorskich (ściśła ochrona obszarów/gatunków) po nowoczesne (ochrona poprzez zrównoważone gospodarowanie). Jak wcześniej wspomniano, udział powierzchni Lasów Państwowych objętej „klasyczną” ochroną przyrody przekracza 70%. Tak liczna obecność obszarów i obiektów ochrony przyrody podnosi niewątpliwie społeczny prestiż Lasów Państwowych (Olaczek 2007). Jednak według Kapuścińskiego (2006), o ile można mówić o sukcesie statystycznym, o tyle co do efektów tej ochrony (stanu przedmiotu ochrony) już nie zawsze. Potrzebna jest zatem aktualna koncepcja postępowania, okresowa kontrola (monitoring), szybkie reagowanie na negatywne zmiany (chyba że realizowana jest ochrona ściśła, to wtedy „z definicji” godzimy się z wizją utraty przedmiotu ochrony), a w razie potrzeby weryfikacja zasadności istnienia danego chronionego obiektu. Ważne jest bowiem, by za ilością podążała jakość ochrony, a nawet – by to ona przeważała, szczególnie w sytuacji, gdy są na to przeznaczane ograniczone środki finansowe. Dotyczy to w szczególności obiektów, w których przedmiotem ochrony jest jakiś rzadki zasób (np. konkretny zagrożony gatunek czy siedlisko przyrodnicze), a nie ogólnie krajobraz.

Skuteczność „klasycznych” form ochrony przyrody, szczególnie tych zabezpieczających cenne zasoby przyrody, może być również ograniczona wskutek słabo funkcjonujących korytarzy ekologicznych – przyjmując bowiem formę enklaw wśród terenów inaczej zagospodarowanych mogą borykać się z problemem izolacji, braku przepływu osobników i genów. Z tego względu należy zwrócić na ten problem i te obiekty szczególną uwagę. „Klasyczne” formy ochrony przyrody nie mają także szansy realizować swoich celów w sytuacji, gdy zachodzą zbrojne konflikty. W historii Lasów Państwowych takim okresem była druga wojna światowa, w czasie której zostało zniszczonych wiele chronionych obszarów i obiektów, jak również wytępionych cennych i rzadkich gatunków roślin i zwierząt (Broda 2006b; Grzywacz 2006b) – m.in. splądrowane zostały ówczesne parki narodowe (Broda 2006b). Pozostałe problemy i zagrożenia zostaną omówione w dalszej części tekstu, jako wspólne dla całego zakresu ochrony przyrody w Lasach Państwowych.

3. Ewolucja i współczesne znaczenie wielkoobszarowej ochrony przyrody w Lasach Państwowych

3.1. Idea wielkoobszarowej ochrony przyrody

Za wielkoobszarową (wielkopowierzchniową) ochronę przyrody w lasach (LP) uznaje się tę realizowaną w ramach trwale zrównoważonej gospodarki le-

śnej, obejmującej całość obszarów poza granicami konserwatorskich form ochrony przyrody (Szujecki 2009). Funkcjonuje także określenie wszechstronnej ochrony przyrody w lasach, które zostało zawarte w Polityce leśnej państwa (Polityka 1997). Ochrona wielkoobszarowa realizowana jest tym samym poprzez dobór metod zagospodarowania i użytkowania lasu uwzględniających potrzeby ochrony przyrody (Nowakowski 2006a, 2006b; Szujecki 2009). Jest to jednocześnie spójne z definicją ochrony przyrody, która – już w Ustawie o ochronie przyrody z 1949 roku, a także w kolejnych – zawierała w sobie komponent „właściwego/zrównoważonego użytkowania/wykorzystania zasobów przyrody” (Ustawa 1949, 1991, 2004).

Należy podkreślić, iż początki gospodarki leśnej w Lasach Państwowych osadzone były w realiach pozaborowych i powojennych, z których wynikały zniekształcenie i przeeksploatowanie polskich lasów (Gądek 2006; Jaworski 2006). Nie można także pominąć faktu, że znajdowały się one w dużej mierze na ubogich siedliskach i charakteryzowały się niewielką różnorodnością gatunkową drzew (Przybylska 2006; Zajączkowski 2006). Wreszcie w ówczesnej gospodarce leśnej przyjęto zasadę najwyższej rentowności/osiągania największego czystego dochodu w produkcji leśnej, z uwzględnieniem gospodarczych interesów państwa, choć przy jednoczesnym wymogu racjonalności, ciągłości i trwałości użytkowania lasów (Rozporządzenie 1928 – art. 4; Dekret 1936 – art. 13.1), a także zgłębianiu przyrodniczych podstaw gospodarki leśnej (Bernadzki 2006). Na to wszystko nałożyła się II wojna światowa i okupacja naszego kraju, wiążąca się z rabunkową eksploatacją lasów przez Niemców i Rosjan, przy jednoczesnym nikłym ich odnawianiu czy ochronie (Bernadzki 2006; Broda 2006c; Grzywacz 2006b) oraz próbach przeciwdziałania tym zjawiskom ze strony polskich leśników (Borczyński 2006). Mimo ich wysiłków skala wylesień i zniszczeń wpłynęła znacząco na zmniejszenie różnorodności biologicznej i zubożenie krajobrazu (Zajączkowski 2006), w tym zdziesiątkowanie zwierząt/zwierzyny (Dzięciołowski 2006). Odbudowa polskich lasów i gospodarki leśnej po tym okresie była dodatkowo utrudniona przez niespotykane wcześniej gradacje owadów, które rozwinęły się w przerzedzonych drzewostanach po licznych wiatrolomach i wiatrowalach (Broda 2006b; Stocki 2006), a później – także przez znaczne skażenie środowiska wywołane intensywnym rozwojem przemysłu (Smykała 2006; Stocki 2006). Wreszcie nie bez znaczenia dla rozwoju wielkoobszarowej ochrony przyrody były uwarunkowania polityczne i ogólnogospodarcze, które po II wojnie światowej towarzyszyły zagospodarowaniu i użytkowaniu terenów administrowanych przez Lasy Państwowe. W dobie socjalizmu były to m.in. gospodarka planowa surowcowa (m.in. odgórne narzucanie ilości i sortymentów drewna przez Państwową Komisję Planowania Gospodarczego), promowanie w kadrach w większym stopniu ideologii niż fachowości, chaos w organizacji leśnictwa, większy nacisk na przemysł drzewny niż na gospodarkę leśną, przekształcenie LP w organizację gospodarczą w końcu lat 60-tych XX w., przy czym towarzyszył tym zjawiskom brak długofalowej wizji i konsekwencji działania (Bernadzki 2006; Broda 2006d; Nowakowski 2006a).

Nie oznacza to jednak, że nie było żadnych inicjatyw służących ochronie leśnej przyrody – warto wymienić choćby wsiedlenia zwierzyny w płowiej we wschodniej

i środkowej części Polski, gdzie już praktycznie nie występowała (Dzięciołowski 2006), prace nad ekologicznymi podstawami hodowli lasu, regionalizacją przyrodniczo-leśną, typologią leśnych siedlisk, szczegółowym określeniem stanu siedlisk w terenie, będącym podstawą do prowadzenia racjonalnej gospodarki leśnej, przebudowy drzewostanów i rewitalizacji lasów zdegradowanych (Bernadzki 2006; Grzywacz 2006c), a także – już od 1955 roku – realizacja zalecenia zostawiania na zrębach zupełnych grup/płatów młodszych drzew/podrostów, drzew dziuplastych i owocowych, a od lat 80-tych XX w. – pielęgnowania całej biocenozy, w tym dolnych warstw lasu i warunków życia dla organizmów pożytecznych z punktu widzenia odporności i trwałości lasów (Bernadzki 2006). Następnie – od początku lat 90-tych XX w., już w warunkach gospodarki rynkowej – nastąpił powrót do (i dalszy intensywny rozwój) zasad zrównoważonej gospodarki leśnej (Bernadzki 2006; Broda 2006d; Nowakowski 2006a), uwzględniającej w jeszcze większym stopniu potrzeby ochrony i przywracania różnorodności biologicznej (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Szczególną rolę w tym ostatnim okresie odegrały ustawy o lasach (Dawidziuk 2006; Kapuściński 2006) i o ochronie przyrody z roku 1991 (Kapuściński 2006), zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych dotyczące ekologizacji gospodarki leśnej, powoływania leśnych kompleksów promocyjnych, wprowadzania udoskonalonych wersji branżowych instrukcji i zasad (Dawidziuk 2006; Kapuściński 2006; Nowakowski 2006a), a w czasach najbardziej współczesnych – certyfikacja gospodarki leśnej. Przykładowe dalsze modyfikacje gospodarki leśnej, służące wielkoobszarowej ochronie przyrody, polegały na zwiększeniu znaczenia odnowień naturalnych i rębni złożonych, ograniczeniu wielkoobszarowych zrębów zupełnych, pozostawianiu kęp starodrzewu na zrębach, wykorzystywaniu rodzimych gatunków drzew i krzewów w dolnych warstwach lasu, tworzeniu stref ekotonowych (Bernadzki 2006), pozostawianiu martwego drewna (Kapuściński 2006; Smykała 2006), drzew dziuplastych, starodrzewów, a także na ochronie cennych ekosystemów nieleśnych (Smykała 2006) i uznaniu za przedmiot gospodarki leśnej całego ekosystemu leśnego (Nowakowski 2006a). Na początku XX w. do dokumentów branżowych, w tym instrukcji urządzania lasu, wprowadzono wymóg uwzględniania celów i zasad trwale zrównoważonej gospodarki leśnej (kryteriów paneuropejskich), wśród których znajduje się kryterium zachowania, ochrony i odpowiedniego wzmocnienia różnorodności biologicznej w leśnych ekosystemach, a także kryterium zachowania i wzmocnienia funkcji ochronnych w zagospodarowaniu lasów, w szczególności na siedliskach silniej uwilgotnionych (Smykała 2006). Wreszcie najbardziej współczesnym elementem mogącym wpłynąć na postać wielkoobszarowej ochrony przyrody w lasach (LP) są propozycje zawarte w Unijnej Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030 oraz Unijnej Strategii na rzecz Lasów, m.in. dotyczące ograniczenia gospodarki w starodrzewach (https://environment.ec.europa.eu/strategy_en).

3.2. Wybrane efekty ochrony wielkoobszarowej

Wpływ wielkoobszarowej ochrony na przyrodę w Lasach Państwowych jest wielkoaspektowy, zaznacza się na wszystkich poziomach różnorodności biologicznej, przez co można skorzystać z obfitego zbioru wskaźników, by go zbadać (np. Referowska-Chodak i Kornatowska 2021, 2023). Poniżej przedstawiono przykładowe parametry i efekty gospodarki leśnej w odniesieniu do poziomu krajobrazu, ekosystemu i gatunku, przy czym w rzeczywistości analizowana cecha jest tylko jedną z wielu i dodatkowo ma zazwyczaj też pewne powiązania z innymi poziomami różnorodności biologicznej.

Krajobraz. Elementem najbardziej zauważalnym w lesie, wpływającym na jego wygląd i odbiór estetyczny, są drzewa, zwłaszcza te grubsze i starsze. To, jak bardzo wypełniają przestrzeń lasu, jest częścią tego obrazu. Leśną miarą, szczególnie odpowiadającą temu zagadnieniu, jest średnia zasobność drzewostanów, a elementem gospodarki wpływającym na nią jest intensywność pozyskania w odniesieniu do rocznego przyrostu drewna (tab. 2).

Tabela 2. Zasobność drzewostanów i pozyskanie drewna w LP na przestrzeni 100 lat

Parametr	1924	1937	1948	1956	1967	1978	1990	2010	2023
Zasobność [m ³ /ha]	b.d.	121	129	119	141	153	186	243	269
Pozyskanie [część rocznego przyrostu %]	<100	<100	77,6	69,1	~ 63	51,4	49,9	61,4	(2022) 79,4

Źródło: oprac. własne na podst. Przybylska 2006; Rozwałka 2006; Zajączkowski 2006; GUS 2023a; BULiGL 2024

W okresie międzywojennym średnia zasobność drzewostanów nie była wysoka, na co wpływ miały wspomniane wcześniej uwarunkowania historyczne. Przy wyłączeniu pozyskania wynikającego z sytuacji klęskowych (gradacje owadów, silne mrozy) można przyjąć, że w tym okresie użytkowano lasy racjonalnie, nie wykorzystując całego przyrostu miąższości (Przybylska 2006). Podobnie było również w okresie powojennym, średnia wartość wykorzystania przyrostu w latach 1945-2002 kształtowała się na poziomie 62% (Rozwałka 2006), a w latach 2003-2022 – na poziomie 64% (na podst. GUS 2023a). Należy jednak zauważyć, że były okresy przekraczania etatów rębnych – dotyczyło to lat 1950-1955 i 1972-1983, przy czym większość tego ostatniego okresu przypadła na olbrzymią gradację brudnicy mniszki *Lymantria monacha* (Kapuściński 2006). Mimo tego zasobność lasów sukcesywnie rosła osiągając na początku 2023 roku wartość dwukrotnie większą niż po zakończeniu II wojny światowej (tab. 2), kiedy zostały ustalone współczesne granice Polski. Według Rozwałki (2006) wzrost zasobności drzewostanów na przestrzeni lat wynika również z coraz lepszego wykorzystywania jakości siedlisk, wzbogacania struktury przestrzennej drzewostanów oraz dojrzewania drzewostanów z powojennych nasadzeń. Z pewnym uproszczeniem można podsumować, że krajobraz lasów pod zarządem Lasów Państwowych (w ramach badanego parametru) przez 100 lat uległ wzbogaceniu.

Ekosystem. Elementem różnicowania ekosystemów leśnych jest ich struktura wiekowa, przekładająca się bezpośrednio na to, ile jest drzew i jakiej są wielkości, a w dalszej konsekwencji – stwarzająca np. różne warunki życia dla związanych z lasem organizmów. Starsze lasy zawierają w sobie więcej mikrosiedlisk korzystnych dla szerszej grupy gatunków, pojawiających się często w większej obfitości niż w lasach młodszych (Humphrey 2005; Jonsson i in. 2020). W tabeli 3 zestawiono zmiany na przestrzeni lat, jakie nastąpiły w udziale powierzchniowym najmłodszej (do 20 lat) i najstarszych (80 i więcej lat) klas wieku drzewostanów zarządzanych przez Lasy Państwowe.

Tabela 3. Struktura wiekowa drzewostanów w LP [% powierzchni] na przestrzeni 100 lat

Klasa wieku	1924	1937	1948	1956	1967	1978	1990	2010	2023
I (1-20 lat)	17,5	34,5	23,3	30,2	24,4	21,6	14,4	10,9	11,3
≥V (> 80 lat, KO, KDO, BP)	31,5	22,5	14,4	14,8	17,1	18,2	21,2	28,6	33,4

Źródło: oprac. własne na podst. Przybylska 2006; Rozwałka 2006; Zajączkowski 2006; BULiGL 2024 (KO - klasa odnowienia, KDO - klasa do odnowienia, BP - budowa przerębowy)

Struktura wiekowa drzewostanów w początkach działalności Lasów Państwowych (dwudziestolecie międzywojenne) była regionalnie różnicowana, na co miał wpływ odmienny model wcześniejszego gospodarowania – na ziemiach byłego zaboru rosyjskiego notowano m.in. wyjątkowo duży udział drzewostanów ponadosiemdziesięcioletnich, w przeciwieństwie do ziem byłego zaboru pruskiego (Przybylska 2006). Jeszcze przed drugą wojną światową ogólna struktura wiekowa drzewostanów uległa znacznym zmianom w efekcie przede wszystkim intensywnych zalesień (Przybylska 2006). Intensywne zalesienia realizowane były także po wojnie do roku 1970 (Bernadzki 2006; Gorzelak 2006), wpływając na duży udział drzewostanów najmłodszych (tab. 3). Po zmianie ustroju politycznego i gospodarczego Polski od lat 90-tych XX w. zalesienia miały już mniejsze natężenie (Bernadzki 2006; Gorzelak 2006), nie wpływając aż tak modyfikująco na układ klas wieku, a udział drzewostanów najmłodszych zmalał (BULiGL 2024). W odniesieniu do drzewostanów najstarszych można zauważyć inne trendy. Okres II wojny światowej (rabunkowa gospodarka) i czas bezpośrednio po niej (odbudowa kraju) przyczyniły się do znacznego spadku ich udziału, ze względu na wartość i przydatność ich drewna. Jednak od tego czasu notowany jest proces odwrotny (tab. 3), znacznie aktualnie przekraczający w swoim rozmiarze (1/3 powierzchni lasów) zamierzenie z Polityki leśnej państwa mówiące o tym, iż do roku 2050 należy zwiększyć udział powierzchniowy drzewostanów ponadosiemdziesięcioletnich do 25% (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Podsumowując można zauważyć, że przez minione 100 lat zmiana struktury wiekowej była dynamiczna, przy czym bardziej złożona w przypadku drzewostanów najmłodszych, prowadząc ostatecznie do znacznego udziału lasów wiekowych, o dużej różnorodności biologicznej, ale też o większej wrażliwości na negatywne czynniki biotyczne, abiotyczne i antropogeniczne (Referowska-Chodak i Kornatowska 2023).

Gatunek. Na poziomie gatunku szczególnie zauważalna jest w lesie różnorodność drzew, pojawiających się samoczynnie lub wskutek celowych działań leśników. Jak wcześniej wspomniano, Lasy Państwowe „odziedziczyły” lasy zniekształcone i zdegradowane po okresie zaborów i I wojny światowej, co dotyczyło w szczególności ich struktury gatunkowej. W tabeli 4 przedstawiono ewolucję struktury gatunkowej lasów administrowanych przez Lasy Państwowe w uproszczonym układzie zbioru gatunków iglastych (preferowanych w gospodarce surowcowej) i zbioru gatunków liściastych.

Tabela 4. Zmiana udziału powierzchni gatunków panujących w LP na przestrzeni 100 lat

Grupa gatunków	1924	1937	1948	1956	1967	1978	1990	2010	2023
Iglaste [%]	80,6	79,9	87,1	83,7	82,3	81,1	79,3	76,8	75,1
Liściaste [%]	19,4	20,1	12,9	16,3	17,7	18,9	20,7	23,2	24,9

Źródło: oprac. własne na podst. Jaworski 2006; Rozwałka 2006; Zajączkowski 2006; BULiGL 2010; BULiGL 2024

W odpowiedzi na ograniczoną różnorodność drzew w lasach, już w latach 20-30-tych XX w. zalecane było urozmaicenie składu gatunkowego drzewostanów i wprowadzanie podszytów (Grzywacz 2006a; Jaworski 2006). Jednocześnie należy zauważyć, że ówczesny model gospodarki stawiający rentowność jako szczególnie ważny cel, skupiał się nadal na drzewostanach iglastych (zwłaszcza sosnowych *Pinus sylvestris* i świerkowych *Picea abies*), uznając np. brzozę *Betula pendula* czy osikę *Populus tremula* za „chwasty”. Nie wpłynęło to jednak zasadniczo na relację udziałów drzewostanów iglastych i liściastych (Jaworski 2006). Po II wojnie światowej, do końca lat 60-tych XX w., realizowana była przebudowa drzewostanów, co miało ograniczyć negatywny wpływ szkodliwych emisji przemysłowych (Zajączkowski 2006). Z drugiej strony, jednocześnie realizowany intensywny program zalesień bazował przede wszystkim na wprowadzaniu monokultur sosnowych (Gorzelać 2006). Z biegiem lat i coraz lepszego rozpoznania warunków siedliskowych, można było wprowadzać szerszą paletę gatunków, w szczególności liściastych, co stało się szczególnie ważne po zmianie ustroju politycznego (od początku lat 90-tych XX w.) i w sytuacji coraz większej niepewności co do zewnętrznych warunków, w jakich przyjdzie rosnać lasom (zmniejszanie i rozpraszanie ryzyka hodowlanego – Bernadzki 2006). Z tych też względów w Polityce leśnej państwa wpisany został cel zwiększenia do roku 2050 udziału gatunków liściastych do poziomu 33% (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Wprawdzie nie zostało uściślone, czy chodzi o gatunki panujące czy rzeczywiste, jednak zarówno w pierwszym przypadku (tab. 4 – 24,9%), jak i w drugim (30,1% – BDL 2024) cel ten jest nadal do osiągnięcia. Podsumowując 100 lat funkcjonowania Lasów Państwowych można zauważyć stopniową, powolną przemianę struktury gatunkowej lasów w kierunku jej dywersyfikacji, co należy ocenić pozytywnie nie tylko ze względu na wspomniane zmniejszenie i rozproszenie ryzyka hodowlanego, ale także z punktu widzenia kształtowania korzystnych warunków życia dla większej puli organizmów związanych z lasami/różnymi gatunkami drzew.

3.3. Lasy ochronne

Pojęcie lasów ochronnych ma związek z prawodawstwem dotyczącym lasów, a nie ochrony przyrody, jednak część ich kategorii, jak również przypisany im sposób gospodarowania, ma SZCZEGÓLNIĘ pozytywny wpływ na ochronę leśnej przyrody. Ewolucję tych wybranych kategorii lasów ochronnych w Lasach Państwowych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Powierzchnia wybranych kategorii lasów ochronnych [tys. ha] w Lasach Państwowych na przestrzeni 100 lat

Las ochronny	1924	1936	1950	1975	1990	2010	2023
Przyrodniczo-naukowy	-	<96,7	-	-	-	-	-
Wodochronny	-	-	-	205,7	559,6	1490,5	1546,8
Krajobrazowy	-	-	-	637,1	654,3	-	-
Cenny przyrodniczo	-	-	-	-	-	139,7	564,8
Ostoja chronionych zwierząt	-	-	-	-	-	73,8	60,9
Suma powyższych	-	<96,7	-	842,8	1213,9	1704,0	2172,5

Źródło: oprac. własne na podst. Nowakowska i Orzechowski 2018; Referowska-Chodak i Kornatowska 2021; BULiGL 2024

Już w rozporządzeniu prezydenta Polski z roku 1928 (o zagospodarowaniu lasów państwowych) znalazła się możliwość uznawania lasów za ochronne, w tym takich, które mają znaczenie przyrodniczo-naukowe (Rozporządzenie 1928 – art. 7e; Broda 2006a; Gądek 2006; Przybylska 2006). Nie ustalano dla nich kolei rębny, a sposób zagospodarowania podyktowany był potrzebą realizacji przez las założonego celu ochronnego (Rozporządzenie 1928 – art. 9; Przybylska 2006). Zarówno ta kategoria lasów ochronnych, jak i sposób ochrony (w tym możliwość całkowitego zaniechania użytkowania) zostały podtrzymane w kolejnym dokumencie prawnym (Dekret 1936 – art. 6e, art. 9). Po II wojnie światowej, od 1955 roku, lasy ochronne wyznaczane były od nowa (Rozwałka 2006; Nowakowska i Orzechowski 2018). Ich odrębne traktowanie, jako tzw. lasów grupy I polegało m.in. na ograniczeniu rębni zupełnej na rzecz złożonych, a od początku lat 60-tych XX w. – także na ograniczeniu prac odwadniających. Z punktu widzenia ochrony przyrody w lasach, szczególne znaczenie miała wówczas kategoria lasów krajobrazowych i wodochronnych (Bernadzki 2006; Nowakowska i Orzechowski 2018), których powierzchnia dość szybko zwiększała się. Zmiana ustroju politycznego i gospodarczego przyniosła też zmiany w kategoriach lasów ochronnych oraz gwałtowny wzrost ich powierzchni w pierwszej połowie lat 90-tych (tab.5; Ustawa 1991; Nowakowska i Orzechowski 2018), którym towarzyszyły wprowadzone w 1992 roku zasady prowadzenia w nich gospodarki (Rozporządzenie 1992). Od 2003 roku w urządzaniu lasu wydzielane są gospodarstwa lasów ochronnych, ukierunkowane na dominującą funkcję ochronną (Smykała 2006), przy czym od 2011 roku dzieje się to w rozbiciu na lasy ochronne, w których ogranicza się lub wyklucza funkcję produkcyjną (tzw. gospodarstwo specjalne, w tym część lasów wodochronnych

i mających szczególne znaczenie dla ochrony przyrody) oraz na lasy ochronne wielofunkcyjne, o wiodącej funkcji ochronnej, które przy tym nie muszą mieć ograniczonej funkcji produkcyjnej (IUL 2012). W roku 2022 taki specjalny sposób zagospodarowania realizowany był na łącznej powierzchni 445,4 tys. ha (BDL 2022). Jak można zauważyć, w ciągu 100 lat funkcjonowania Lasów Państwowych wprowadzono i rozwinęto ideę specjalnego traktowania lasów o znaczeniu dla ochrony przyrody, szczególnie pod względem wyznaczonej ich powierzchni. Analizowane kategorie lasów zajmują bowiem aktualnie 30,4% powierzchni gruntów leśnych administrowanych przez tę jednostkę (na podst. BULiGL 2024), choć tylko część z nich jest włączona w gospodarstwa specjalne. Jednocześnie, w kwestii sposobu ich ochrony, zasad gospodarowania, aż tak radykalna ewolucja nie jest widoczna. Jednak poprzez fakt, że współcześnie wspomniane lasy ochronne zajmują znaczną powierzchnię, sumaryczny efekt należy ocenić, jako pozytywny z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej w lasach/LP.

3.4. Leśne kompleksy promocyjne

Idea i praktyka leśnych kompleksów promocyjnych (lkp) miała szansę narodzić się dopiero po zmianach politycznych, gospodarczych i społecznych, które nastąpiły w Polsce na przełomie lat 80-tych i 90-tych XX w., a zarazem po zmianach priorytetów gospodarki prowadzonej przez Lasy Państwowe. Leśne kompleksy promocyjne jako obszary funkcjonalne o znaczeniu edukacyjnym, społecznym i promocyjnym, miały w tym przypadku pomóc we wdrożeniu nowatorskich zasad trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, opartej na podstawach ekologicznych (Kapuściński 2006; Nowakowski 2006a, 2006b), a także promować tę gospodarkę i ochronę przyrody w lasach (Raport 2023a). Ich powstanie wynikało z potrzeby wypracowania wzorcowego kompromisu między produkcją drewna, ochroną zasobów leśnej przyrody i udostępnieniem lasów społeczeństwu. Z tego względu miały być wyznaczane w różnych regionach kraju oraz w różnych warunkach przyrodniczych i społecznych (Kapuściński 2006; Nowakowski 2006b). Proces kształtowania i pełnego wdrożenia leśnych kompleksów promocyjnych zaplanowany był w Polityce leśnej państwa do roku 2020 (Polityka 1997; Nowakowski 2006a), w praktyce powstały one w latach 1994–2011 (Nowakowski 2006b; GUS 2023a). Efekty działań w tym zakresie zostały zestawione w tabeli 6.

Tabela 6. Rozwój Leśnych Kompleksów Promocyjnych w Lasach Państwowych

LKP	1924	1990	1994	1996	2001	2002	2004	2005	2011	2023
Liczba [szt.]	-	-	7	10	11	13	18	19	25	25
Powierzchnia [tys. ha]	-	-	324,6	465,8	495,6	643,3	963,2	1012,1	1251,5	1251,5

Źródło: oprac. własne na podst. GUS 2023a

Z punktu widzenia ochrony przyrody, szczególne znaczenie w funkcjonowaniu tych obiektów miały: priorytet pełnego rozpoznania stanu środowiska przy-

rodniczego, będącego następnie podstawą unaturalniania przekształconych lasów; oraz spełnianie wymogów ochrony przyrody (w tym aktywnej) w drodze wielkoobszarowej zrównoważonej gospodarki leśnej, służące utrzymywaniu lub odtwarzaniu naturalnych walorów przyrodniczych lasów. To właśnie w leśnych kompleksach promocyjnych zaczęły powstawać pierwsze programy ochrony przyrody jako integralna część planów urządzenia lasów nadleśnictw (Nowakowski 2006b). Leśne kompleksy promocyjne zajmują aktualnie 17% powierzchni Lasów Państwowych (Raport 2023a), opracowywane są dla nich jednolite programy gospodarczo-ochronne (Ustawa 1991b; Nowakowski 2006b). Podsumowując ten element rozważań należy docenić nowatorskość pomysłu lkp, a także głębokie praktyczne pochylenie się nad zagadnieniem przyrodniczych podstaw gospodarki leśnej w danej lokalizacji. Nadleśnictwa w lkp były także liderami w pracach praktycznych na rzecz ochrony przyrody, w tym jej „klasycznych” form, np. użytków ekologicznych (Blicharska i in. 2012). Jednocześnie należy zauważyć, że pierwotny okres testowy w rzeczywistości trwał krótko, ponieważ już w 1997 roku nowelizacja Ustawy o lasach wprowadziła proekologiczny model gospodarki leśnej w całych Lasach Państwowych (Kapuściński 2006), a zatem także poza granicami lkp.

3.5. Certyfikacja gospodarki leśnej

Certyfikacja gospodarki leśnej jest bezstronnym procesem realizowanym przez zewnętrzne podmioty, oceniającym stopień zbliżenia danej gospodarki leśnej do wzorca gospodarki zrównoważonej (Tomaszewski 2006). Jak już wcześniej wspomniano (rozdz. 3.1), na początku XXI w. do dokumentów branżowych organizujących gospodarkę leśną w Lasach Państwowych, wprowadzono wymóg uwzględniania celów i zasad trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, m.in. kryterium zachowania, ochrony i wzmocnienia różnorodności biologicznej w leśnych ekosystemach (Smykała 2006). Są to kryteria paneuropejskie, wypracowane z udziałem przedstawicieli Polski, które z czasem stały się podstawą do konstrukcji systemu certyfikacji gospodarki leśnej PEFC, obecnego w Polsce od początku tego wieku (<https://pefc.pl>). Podobnie duży nacisk na ochronę leśnej różnorodności biologicznej kładzie system certyfikacji FSC, obecny w Polsce już od końca lat 90-tych XX w. (<https://pl.fsc.org>). Oba systemy certyfikacji odnoszą się w swoich zapisach zarówno do działań z zakresu „klasycznej” ochrony przyrody, jak i tej wielkoobszarowej (Referowska-Chodak 2010a, 2010b). Spośród tych ostatnich można przykładowo wymienić preferowanie naturalnego odnowienia, gatunków rodzimych, bezpiecznych dla przyrody technik prac leśnych, pozostawianie martwego drewna i drzew dziuplastych oraz ostrożność w stosunku do wprowadzania gatunków obcych (Referowska-Chodak 2010b, 2012, 2014). System certyfikacji FSC zawiera także swoje dodatkowe wymogi – wyznaczania tzw. lasów o szczególnych walorach przyrodniczych (HCVF – High Conservation Value Forests), fragmentów drzewostanów rębnych (5%) do ochrony ścisłej (aż do naturalnego rozkładu), stref/powierzchni ochronnych oraz ekosystemów referencyjnych (FSC

2013). Lasy HCVF mogą być wyznaczane m.in. ze względu na obecność rzadkich gatunków/siedlisk przyrodniczych (wymienionych w unijnych dyrektywach), powierzchnię (duże kompleksy leśne, ważne dla leśnych gatunków) czy rolę ochronną dla gleby czy zasobów wód (Referowska-Chodak 2010a; <https://pl.fsc.org>), a gospodarowanie na tym terenie powinno uwzględniać cel ochrony (FSC 2013). Z kolei ekosystemy referencyjne mają być zachowywane w stanie naturalnym (choć zapisy standardu w tym zakresie nie są zbyt jasne i precyzyjne) i wraz ze strefami ochronnymi dla zagrożonych gatunków powinny zajmować przynajmniej 10% certyfikowanej powierzchni (FSC 2013).

Obecnie ok. 2,3 mln ha terenów administrowanych przez Lasy Państwowe (RDLP w: Katowicach, Szczecinie, Szczecinku i Zielonej Górze) objętych jest certyfikatem FSC (<https://pl.fsc.org>), zaś certyfikatem PEFC – 7,2 mln ha (wszystkie rdLP). Certyfikacja gospodarki leśnej jest ważnym elementem z gospodarczego punktu widzenia (wielu odbiorców drewna, producentów mebli czy opakowań tego wymaga), ale też z punktu widzenia społecznego i wizerunkowego. Jest to obiektywny, zewnętrzny dowód na to, że leśnicy w Polsce gospodarują lasami, szanując i chroniąc przyrodę – niezwykle ważny w obliczu konfliktów społecznych wokół np. pozyskania drewna i oczekiwań względem funkcji realizowanych przez lasy (szerzej zostanie to omówione w części 4.3 oraz 4.5).

3.6. Współczesne znaczenie wielkoobszarowej ochrony przyrody w Lasach Państwowych

Według Nowakowskiego (2006b), „racjonalna gospodarka leśna, oparta na zasadach zrównoważonego rozwoju, nie jest sprzeczna z ochroną przyrody, wręcz przeciwnie, pozwala na jej prowadzenie w lasach zagospodarowanych”. Współczesna gospodarka leśna uwzględnia bowiem przyrodnicze zróżnicowanie polskich lasów wynikające z odmiennych warunków klimatycznych, geologicznych, krajobrazowych w zależności od regionu kraju (Bernadzki 2006; Zajączkowski 2006). Wynika to z przyjętej w 1997 r. Polityki leśnej państwa, gdzie do najważniejszych zadań zaliczono m.in. zachowanie trwałości i ekologicznych walorów ekosystemów leśnych oraz szczególną ochronę przyrody w lasach (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Znajduje to także odzwierciedlenie w prawie, gdzie w Ustawie o lasach model gospodarki w Lasach Państwowych zdefiniowany jest, jako trwale zrównoważona gospodarka leśna, czyli taka, która realizowana jest „w sposób i tempie zapewniającym trwałe zachowanie ich bogactwa biologicznego”, by były zdolne do wypełniania teraz i w przyszłości m.in. ważnych funkcji ochronnych. Jednym z wyodrębnionych w ustawie celów takiej gospodarki jest zatem ochrona lasów, zwłaszcza tych cennych pod względem różnorodności biologicznej (Ustawa 1991b). Nie należy też zapominać o tym, że definicja ochrony przyrody – jak to było wspomniane w części 3.1 – zawiera w sobie komponent jej zrównoważonego użytkowania. Szczególnie ważne w przypadku ochrony przyrody w drodze zrównoważonego użytkowania lasów jest to, że realizowana jest na dużej powierzchni, obejmując wiele gatunków i siedlisk przyrodniczych, w przeci-

wieństwie do ochrony konserwatorskiej – wybiórczej obszarowo i pod względem przedmiotu ochrony przyrody. To podejście widoczne jest też w filozofii funkcjonowania części „młodszych” form ochrony przyrody, jak np. parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu czy po części obszary Natura 2000. Troska o leśną przyrodę realizowana na dużą skalę w Lasach Państwowych ma też szczególne znaczenie w kontekście wyjątkowego znaczenia lasów dla polskiej różnorodności biologicznej – choćby na poziomie gatunkowym ponad 93% gatunków grzybów (nie wliczając porostów i grzybów naporostowych), około 60% gatunków kręgowców, ponad 50% gatunków bezkręgowców i około 30% gatunków roślin naczyniowych związanych jest właśnie z lasami (Grzywacz i Referowska-Chodak 2020). Stąd sposób gospodarowania ma tu ogromne znaczenie dla ich zachowania.

Drugim, nie mniej ważnym czynnikiem warunkującym współczesne znaczenie wielkoobszarowej ochrony przyrody jest forma własności lasów. Niebezpieczna dla lasów jest sytuacja, gdy właściciel potrzebuje ratować swoje finanse, wówczas dochodzi do nadmiernego użytkowania zasobów drzewnych, niebezpiecznego dla trwałości lasu i związanej z nim różnorodności biologicznej (Bernadzki 2006). Z tego względu państwowa własność lasów w Polsce – jako dobra ogólnonarodowego – powinna być podtrzymana, podobnie jak organizacyjno-prawna forma państwowej gospodarki leśnej (Dawidziuk 2006; Tomaszewski 2006), która się sprawdza również na polu wielkoobszarowej ochrony przyrody, czego dowodem są wspomniane wcześniej certyfikaty. To właśnie wielkoskalowość gospodarki leśnej, jak również jednoosobowe kierownictwo, sprzyjają rozwojowi funkcji ochrony różnorodności biologicznej w polskich lasach (Dawidziuk 2006; Tomaszewski 2006). Umożliwiają m.in. powszechną inwentaryzację zasobów przyrodniczych (Nowakowski 2006a), realizację dużych projektów służących przyrodzie, jak np. odbudowy małej retencji wodnej (Zabrocka-Kostrubiec 2008; Raport 2023a), a także – poprzez narzędzie, jakim jest Fundusz Leśny – racjonalizację użytkowania i ochrony lasów (Ustawa 1991b).

Trzecim czynnikiem wpływającym na współczesne znaczenie gospodarki leśnej, jako formy ochrony przyrody, jest polityka krajowa i międzynarodowa w tym zakresie. Współcześnie funkcja ochrony przyrody – spośród trzech podstawowych funkcji lasów i gospodarki leśnej – pełni szczególną rolę (Kapuściński 2006). W kwestii polityki krajowej warto przytoczyć fakty, iż plany urzędzenia lasu zatwierdzane są przez ministra ds. środowiska, który sprawuje też nad Lasami Państwowymi nadzór (w tym powołuje dyrektora generalnego LP) i może wydawać rozporządzenia i decyzje wpływające na realizację ochrony przyrody w lasach (Ustawa 1991b; Ustawa 2004). Z kolei w kwestii polityki międzynarodowej szczególne znaczenie dla gospodarki leśnej w Lasach Państwowych ma polityka unijna, w tym np. strategie dotyczące lasów i różnorodności biologicznej (https://environment.ec.europa.eu/strategy_en).

4. Uwarunkowania i problemy rozwoju i współczesnej ochrony przyrody w Lasach Państwowych

4.1. Zmiany klimatu

Jednym z najważniejszych problemów, przed którym stoi europejskie (i polskie) leśnictwo, są zmiany klimatyczne (Lindner i in. 2010), które mogą znacząco negatywnie wpłynąć na stan różnorodności biologicznej. Wiąże się to m.in. z zamieraniem mniej odpornych gatunków drzew (w Polsce dotknęło to dęby *Quercus* spp., jesiona *Fraxinus excelsior*, buka *Fagus sylvatica*, brzozy i olszę czarną *Alnus glutinosa*), pogarszaniem się kondycji sosny i świerka, inwazjami obcych lub rodzimych patogenów/szkodników (czy ogólnie – obcych gatunków), zjawiskami kłęskowymi (np. huragany), przesuwaniem się zasięgów i związanym z tym zanikaniem osobników na dotychczasowych stanowiskach, zanikaniem mniej odpornych siedlisk przyrodniczych (Lindner i in. 2010; Raport 2011, 2023; Bartosz i in. 2012). Z tych względów łagodzenie wpływu zmian klimatu na lasy stanowi w XXI wieku jedno z głównych zadań gospodarki leśnej, co znajduje swoje odzwierciedlenie także w rezolucjach Ministerialnego Procesu Ochrony Lasów w Europie i leśnych strategiach Unii Europejskiej (Zając i in. 2014).

Już w pierwszej połowie lat 90-tych XX wieku w Polskiej polityce kompleksowej ochrony zasobów leśnych zwrócono uwagę na konieczność przygotowania ekosystemów leśnych do funkcjonowania w zmienionym środowisku, przy zachowaniu jak największej liczby rodzimych gatunków (Nowakowski 2006a). W nieco późniejszej, Polityce leśnej państwa, ten problem także został ujęty, a ukończenie sprzężonego z nim procesu przebudowy drzewostanów – trwającego w Lasach Państwowych w rzeczywistości od lat – zaplanowane zostało do połowy XXI wieku (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Dla zwiększenia odporności lasów na efekty zmian klimatu (a zarazem zachowania ich różnorodności biologicznej) wpływ ma także realizowany w Lasach Państwowych od połowy lat 90-tych XX w. program odbudowy małej retencji wodnej (Zabrocka-Kostrubiec 2008). Należy pozytywnie ocenić wczesne zauważenie problemu i próby ograniczenia jego negatywnych konsekwencji dla leśnej przyrody. Jednocześnie należy mieć świadomość, że mimo podejmowanych wysiłków np. na rzecz zachowania rzadkich gatunków, zmiany zachodzące w środowisku nie zawsze pozwolą na ich efektywne utrzymanie.

4.2. Rola leśników

Mimo zdarzających się sytuacji konfliktowych (Okolów 2006), zagadnienia ochrony przyrody znajdowały już w okresie międzywojennym duże zrozumienie i wsparcie realizacyjne wśród leśników, szczególnie w odniesieniu do najcenniejszych fragmentów lasów (Grzywacz 2006a; Kapuściński 2006). By udoskonalić wzrastającą rolę administracji leśnej w tym zakresie, w 1938 roku Dyrekcja

Naczelną LP, Instytut Badawczy LP oraz PN w Białowieży zorganizowały Zjazd Ochrony Przyrody (Grzywacz 2006a). Na terenie lasów państwowych znajdowało się w tamtych czasach 95% chronionych wówczas obszarów (Broda 2000), a opiekę nad nimi sprawowali leśnicy (Grzywacz 2006a; Kapuściński 2006). W czasie II wojny światowej i okupacji tam, gdzie polscy leśnicy byli zatrudnieni przez okupantów, dochodziło do mniejszej dewastacji lasów (Broda 2006c), funkcjonował także Centralny Ośrodek Oporu Leśników, którego zadaniem było m.in. utrudnianie eksploatacji lasów, sabotowanie zarządzeń okupanta, pielęgnacja i ochrona lasów (Borczyński 2006). Trudno jednak było wówczas w sposób szczególny zająć się ochroną przyrody w jej klasycznym ujęciu.

Po II wojnie światowej, w okresie socjalizmu, gospodarka leśna dostosowywana była przez władze do intensywnego rozwoju przemysłu drzewnego (Broda 2006d), co także ograniczało, choć nie przekreślało realizacji wielkoobszarowej ochrony przyrody, przy jednoczesnej możliwości realizacji ochrony „klasycznej”. W tym ostatnim przypadku warto przywołać fakt, że w 1949 roku całość spraw związanych z ochroną przyrody została powierzona ówczesnemu Ministerstwu Leśnictwa, co wynikało z faktu, że większość chronionych obiektów znajdowała się na terenach administrowanych przez Lasy Państwowe. Co więcej – możliwości „klasycznej” ochrony przyrody, w postaci inicjatywy tworzenia rezerwatów przyrody i pomników przyrody – wykorzystywane były przez leśników w dobre szczególnie intensywnego pozyskania drewna, by uchronić najcenniejsze drzewostany i egzemplarze drzew. Leśnicy udzielali się także w pracach ochronnych z ramienia np. Ligi Ochrony Przyrody, Straży Ochrony Przyrody czy Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoobrazowego (Kapuściński 2006). Na przestrzeni tych powojennych lat (a w szczególności po 1989 r.) leśnicy byli także inicjatorami inwentaryzacji cennych zasobów przyrody (np. Puszczy Białowieskiej, wilków i rysi, gatunków i siedlisk programu Natura 2000 – Kapuściński 2006; Olaczek 2007) czy wspomnianych wcześniej projektów czynnej ochrony gatunków (Kapuściński 2006), ale też siedlisk przyrodniczych (np. Pietkun i Dominikowski 2010). Lasy Państwowe pełnią niebagatelną rolę w odniesieniu do klasycznych form ochrony przyrody (Referowska-Chodak 2020a, 2020b): na terenie przez nie administrowanym znajduje się przykładowo prawie 86% polskich rezerwatów przyrody, 100% parków krajobrazowych, 93% obszarów chronionego krajobrazu, 91% obszarów ptasich Natura 2000 oraz 83% obszarów siedliskowych Natura 2000 (na podst. GUS 2023b; Raport 2023a; www.gov.pl/web/gdos/historia-powstania). Podkreślenia wymaga także przemiana surowcowego modelu gospodarki leśnej w model proekologiczny, uwzględniający potrzeby ochrony i przywracania różnorodności biologicznej w lasach. Waga wymienionych kwestii w gospodarce leśnej została podkreślona przez fakt dołączenia – od lat 90-tych XX w. – do planów urzędzenia lasu osobnego tomu poświęconego ochronie przyrody, tzw. programu ochrony przyrody opracowywanego dla każdego nadleśnictwa (Grzywacz 2006c; Nowakowski 2006a; Smykała 2006).

Te wszystkie wymienione elementy wkładu leśników w ochronę polskiej przyrody przemawiają za tym, by ich rola była kontynuowana, razem z działalnością Lasów Państwowych w takiej postaci organizacyjno-prawnej, w jakiej dotąd funk-

cjonowały (Tomaszewski 2006). Należałoby jednak przemyśleć ramy prawno-organizacyjne „klasycznej” ochrony przyrody w LP, gdyż nie są one w obecnym układzie kompetencji-odpowiedzialności-finansowania zbyt doskonałe (Referowska-Chodak 2020a).

4.3. Społeczne otoczenie

W odniesieniu do społecznego otoczenia dla ochrony przyrody w Lasach Państwowych warto zwrócić uwagę na cztery aspekty – rolę organizacji społecznych/pozarządowych, oczekiwania społeczne odnośnie do ochrony przyrody w lasach, postrzeganie przez społeczeństwo leśników i Lasów Państwowych oraz na uspołecznienie zarządzania lasami.

Organizacje społeczne. W okresie międzywojennym na polu ochrony przyrody (głównie tej klasycznie pojmowanej) działało prawie 40 organizacji społecznych, w tym Polskie Towarzystwo Leśne (d. Galicyjskie Towarzystwo Leśne) (Grzywacz 2006a). Jego działalność kontynuowana była po II wojnie światowej, wywierając wpływ na politykę leśną państwa, a także na kierunki rozwoju gospodarki leśnej, w tym na dbałość o jej racjonalny charakter (Przybylski 2006). Na przykład u schyłku epoki socjalizmu Towarzystwo apelowało o ochronę lasów i konieczność pogłębienia ekologicznych podstaw gospodarki leśnej (Kapuściński 2006). Już po zmianie ustroju politycznego w końcu lat 80-tych XX w. potrzebę współpracy leśników z organizacjami społecznymi wyartykułowano w Polityce leśnej państwa (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Jest ona szczególnie często praktykowana w zakresie „klasycznej” ochrony przyrody, np. w odniesieniu do chronionych gatunków, siedlisk czy obszarów. Jako przykład jeszcze z epoki socjalizmu można podać współpracę leśników z ornitologami (później z Komitetem Ochrony Orłów) na rzecz ochrony bielika i innych rzadkich gatunków ptaków (Kapuściński 2006), kontynuowaną do dnia dzisiejszego. Współcześnie jest to także np. ochrona żubrów wspólnie ze Stowarzyszeniem Miłośników Żubrów (Raport 2023a). Po zmianie ustroju politycznego zdarzało się też zlecanie przez leśników organizacjom pozarządowym opracowania programów ochrony przyrody (Kapuściński 2006) czy współpraca przy inwentaryzacjach przyrodniczych. Nie zawsze jednak współpraca układa się pomyślnie. Powodem przerywania współpracy przez organizacje pozarządowe jest najczęściej brak spełnienia przez leśników ich wcześniejszych postulatów (Kapuściński 2006). Tymczasem dobra współpraca może często przynieść pozytywny efekt dla ochrony przyrody w lasach ze względu na doświadczenia organizacji w realizacji projektów czynnej ochrony gatunków/siedlisk, jak również w pozyskiwaniu na nie zewnętrznych środków finansowych. Dotyczy to jednak w praktyce przede wszystkim „klasycznej” ochrony przyrody, ukierunkowanej na chronione obszary/obiekty/gatunki.

Oczekiwania społeczeństwa. Już w okresie międzywojennym zauważalne było wciąż rosnące zainteresowanie społeczeństwa rezerwatami przyrody i parkami narodowymi. W odpowiedzi na ten trend w 1938 roku z inicjatywy Dyrekcji Naczelnej LP, Instytutu Badawczego LP oraz Parku Narodowego został zorganizowany

wany w Białowieży wspomniany wcześniej Zjazd Ochrony Przyrody (Grzywacz 2006a). Jednak szczególnie znaczny wzrost oczekiwań społecznych w stosunku do funkcji lasu notowany jest dopiero od okresu transformacji ustrojowej na przełomie lat 80-tych i 90-tych XX w. (Dawidziuk 2006), co ma związek z ewolucją poglądów na ich znaczenie dla środowiska i dla człowieka. W przeprowadzonym kilka lat temu sondażu ogólnopolskim 58% ankietowanych opowiedziało się za modelem równowagi pomiędzy funkcją przyrodniczą, gospodarczą i społeczną w lasach LP, 17% uznało, że produkcyjna funkcja lasów powinna dominować, a 23% – że podstawowym zadaniem Lasów Państwowych powinna być przede wszystkim ochrona przyrody (Rutkowski 2019). Na fali obserwowanego niezadowolenia społeczeństwa ze współczesnej działalności Lasów Państwowych (PTL 2024) można się spodziewać, że te wartości uległy zmianie, w szczególności na korzyść tej ostatniej, szczególnie że od lat zgłaszane są wciąż propozycje utworzenia kolejnych chronionych obiektów (Referowska-Chodak 2020b). Formułowane są także oczekiwania środowisk przyrodniczych względem gospodarki leśnej obejmujące np. zwiększenie społecznej kontroli nad nią, poprawę jakości planów urządzenia lasu, w tym programów ochrony przyrody, utrzymywanie 10% powierzchni lasów bez żadnej ingerencji, zgodę na tworzenie form ochrony przyrody czy dostosowanie terminów prac leśnych do potrzeb ochrony przyrody (Kepel 2019). Niewątpliwie atutem jest to, że polskie społeczeństwo jest przeciwnie idei prywatyzacji i reprivatyzacji lasów państwowych (Dawidziuk 2006), dzięki czemu zostały one uznane za strategiczny zasób naturalny kraju (Ustawa 2001). Powinien to być punkt wyjścia dla współpracy między leśnikami a społeczeństwem. Póki co niestety nie brakuje konfliktów społecznych (Dawidziuk 2006) na tle różnych priorytetów/stosowanych metod w ochronie przyrody, łowiectwa czy ogólnie gospodarki leśnej, w tym pozyskania drewna. Nie są one korzystne z punktu widzenia dalszego rozwoju Lasów Państwowych (Dawidziuk 2006), podobnie, jak niedoceniające dotychczasowej roli leśników w ochronie polskiej przyrody (np. Grzywacz i Marszałek 2007).

Postrzeganie leśników. Społeczne otoczenie działalności Lasów Państwowych na rzecz ochrony przyrody wiąże się także z postrzeganiem leśników, ich pracy i instytucji, w której pracują. Należy przy tym zauważyć, że pozytywna ocena przynosi satysfakcję i motywuje do dalszego wysiłku, ocena negatywna – mimo podjętych działań ochronnych – może zniechęcać do dalszej aktywności w tym zakresie. W końcu 2004 roku 71% badanych oceniało pozytywnie Lasy Państwowe, a ponad 90% respondentów postrzegało leśników, jako osoby kompetentne i uczciwe (Dawidziuk 2006). W roku 2018 odsetek osób pozytywnie oceniających działalność Lasów Państwowych był jeszcze wyższy (84%), przy nieco niższych niż wcześniej ocenach uczciwości (86%) i kompetencji (89%) (Rutkowski 2019). Tymczasem w roku 2020 nastąpił drastyczny spadek tych wartości – pozytywna ocena dla działalności Lasów Państwowych została przyznana tylko przez 34% respondentów (Senat RP 2021). Oceniane jest to wręcz, jako wizerunkowy kryzys, wynikający z podejmowania nieakceptowanych społecznie, upolitycznionych decyzji, jak również z braku wyjścia naprzeciw oczekiwaniom społeczeństwa odnośnie do funkcji lasów (PTL 2024). Niewątpliwie, lokalnie leśnicy postrzegani

są, jako osoby związane z ochroną przyrody, do których społeczeństwo zwraca się z wszelkimi problemami z tego zakresu (Kapuściński 2006). Brakuje jednak pozytywnego nastawienia społeczeństwa do leśników wśród mieszkańców miast, zwłaszcza tych największych – w najmniejszym stopniu przypisują oni wysokie noty w zakresie oceny pracy Lasów Państwowych, leśników oraz realizowanych przez nich działań edukacyjnych (Krokowska-Paluszak 2019). Jest to o tyle znaczący problem, iż w końcu 2022 roku takie miasta (>200 tys. osób) zamieszkiwało 7,1 mln osób (GUS 2023c). O ograniczonym zaufaniu społeczeństwa do leśników świadczą także wyniki badań Referowskiej-Chodak (2020a, 2020b), według których tylko 46,8% ankietowanych interesariuszy przekazałoby leśnikom pełne kompetencje dotyczące zasad ustalania ochrony przyrody w Lasach Państwowych, choć jednocześnie 77,9% respondentów przypisałoby im odpowiedzialność za chronione obszary i obiekty. Tymczasem społeczne zaufanie do leśników ma kluczowe znaczenie dla dialogu i wypracowania rozwiązań satysfakcjonujących wszystkie strony.

Uspołecznienie zarządzania. Odpowiedzią na oczekiwania społeczeństwa względem ochrony przyrody w Lasach Państwowych stała się po pierwsze zmiana modelu gospodarki leśnej z surowcowego na trwale zrównoważony i wielofunkcyjny, którego jedną z przesłanek jest zgodność z postulatami ochrony zasobów natury (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Po drugie, w Polityce leśnej państwa zwrócono uwagę na potrzebę uwzględniania związków leśnictwa ze społeczeństwem (Polityka 1997), a jednym z przejawów tych relacji, wynikającym z faktu, że lasy państwowe są dobrem ogólnonarodowym, jest uspołecznienie zarządzania lasami. Realizowane jest to w formie społecznych konsultacji projektów planów urządzenia lasu (Nowakowski 2006a), a także działalności rad społeczno-naukowych w leśnych kompleksach promocyjnych (Ustawa 1991b; Kapuściński 2006; Nowakowski 2006b). Społeczeństwo ma prawo też uczestniczyć w konsultacjach planów ochrony dla parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody i obszarów Natura 2000 (Ustawa 2004), które – jak już wcześniej wspomniano – w znacznej mierze usytuowane są na terenach zarządzanych przez Lasy Państwowe. Są jednak zastrzeżenia do dotychczasowego procesu konsultacji, wysuwane przez organizacje pozarządowe, iż najczęściej ich uwagi względem projektów planów urządzenia lasu nie są uwzględniane (Kepel 2019). Dlatego, według Polskiego Towarzystwa Leśnego należałoby zwiększyć rzeczywisty udział społeczeństwa w tworzeniu tych planów, jak również w ustalaniu wiodących funkcji lasów (PTL 2024).

Niewątpliwie współczesna szeroko pojęta ochrona przyrody w Lasach Państwowych realizowana jest w znacznie bardziej wymagających warunkach społecznych niż na początku istnienia tej instytucji. Odzwierciedla to rozwój cywilizacji i polskiego społeczeństwa, przy czym nie można nie zauważać i nie doceniać też ogromnego rozwoju, jaki w tym samym czasie przeszła gospodarka leśna. Uspołeczniać zarządzanie lasami należy zatem w duchu tych dwóch spostrzeżeń i pełnej odpowiedzialności (najlepiej też prawnej i finansowej) za podejmowane decyzje.

4.4. Badania naukowe

Na początku działalności Lasów Państwowych ochrona przyrody była raczej przedmiotem praktycznych działań leśników, nie będąc przedmiotem szczególnych badań naukowych, a jedynie publikacji w leśnej prasie (Grzywacz 2006a, 2006d). Nie można jednak nie wspomnieć, iż w Instytucie Badawczym Lasów Państwowych działał Oddział Rezerwatów, któremu w 1934 roku przekazano sprawy ochrony przyrody w lasach państwowych, a kadra akademicka np. Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie, angażowała się w działania związane z ochroną obszarową czy gatunkową. Jako przykład można podać leśnika, profesora Władysława Jedlińskiego, który zajmował się rezerwatami przyrody w Górach Świętokrzyskich czy ochroną cisa i modrzewia polskiego (Grzywacz 2006a). Względami naukowymi uzasadniano także tworzenie rezerwatów przyrody, parków narodowych i pomników przyrody jako obiektów badań na potrzeby leśnictwa (Grzywacz 2006a) – liczne badania prowadzono np. w Parku Narodowym w Białowieży (Okołów 2006). Więcej prac badawczych prowadzonych było w zakresie przydatnym dla wielkoobszarowej ochrony przyrody, zarówno przez leśników, jak i przyrodników innych specjalności. Dotyczyły one m.in. biologicznej równowagi lasu, leśnych siedlisk, ekologii roślin, gospodarki leśnej opartej w większym niż dotąd stopniu na biologicznych przesłankach, czego efektem był np. podręcznik „Hodowla lasu” profesora Stanisława Sokołowskiego. Ważną rolę w badaniach służących rozwojowi gospodarki leśnej z uwzględnieniem potrzeb poznania i ochrony różnorodności biologicznej odegrał wspomniany wcześniej Instytut Badawczy Lasów Państwowych (d. Zakład Doświadczalny LP) (Grzywacz 2006d), który kontynuował swoją działalność także po II wojnie światowej (jako Instytut Badawczy Leśnictwa (Grzywacz 2006c). Duży wkład w szeroko pojętą ochronę przyrody w lasach włożyli także pracownicy naukowcy głównych wydziałów leśnych w Polsce – w Warszawie, Krakowie i Poznaniu, a także Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku (Grzywacz 2006c).

Od końca II wojny światowej do dnia dzisiejszego, rozwój badań nad wszelkimi aspektami funkcjonowania ekosystemu leśnego, a także ciągła aktualizacja tej wiedzy, doprowadziły do wypracowania rozwiązań służących racjonalnemu gospodarowaniu lasami, uwzględniającemu również potrzeby zachowania jego trwałości oraz kształtowania i ochrony różnorodności biologicznej. Szczególnie silnie zarysowało się to tuż przed (program badawczy „Ekologiczne podstawy gospodarki leśnej” – Kapuściński 2006) i po zmianie ustroju politycznego na przełomie lat 80-tych i 90-tych XX w. (Grzywacz 2006c; Nowakowski 2006a). Na wagę i potrzebę korelacji rozwoju badań z przyjętym proekologicznym modelem leśnictwa zwróciła uwagę np. uchwalona w 1997 roku Polityka leśna państwa (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Z kolei wraz z rozwojem „klasycznych” form ochrony przyrody, doszły badania służące ich doskonaleniu, zwiększaniu ich efektywności, różnicowaniu sposobów ochrony (Grzywacz 2006c). Te różne typy prac badawczych realizowane były bardzo często na zlecenie i na koszt administracji Lasów Państwowych, wskazując na odpowiedzialne podejście tej instytucji do go-

sposodarowania zasobami polskiej przyrody. Na przykład w 2022 roku realizowanych było 65 tematów badawczych za kwotę 40,6 mln zł (DGLP 2023). Jednym z miejsc Lasów Państwowych, szczególnie wskazanych do realizacji badań naukowych służących doskonaleniu proekologicznej gospodarki leśnej, były wspomniane wcześniej leśne kompleksy promocyjne (Nowakowski 2006b), ale także np. powierzchnia pohuraganowa w Nadleśnictwie Pisz (Kapuściński 2006). Lasy na stałych powierzchniach badawczych (jedna z kategorii lasów ochronnych) zajmują obecnie w Lasach Państwowych prawie 45 tys. ha (BULiGL 2024), naukowcy zapraszani są także do współpracy terenowej np. w kwestiach inwentaryzacji cennych/rzadkich zasobów przyrody (Olaczek 2007). Wyniki wielu badań nad ekologią lasu i ekologicznymi podstawami gospodarki leśnej zostały opublikowane w postaci monografii czy akademickich podręczników (Proćko 2006) oraz zostały wdrożone do branżowych instrukcji i zasad obowiązujących w Lasach Państwowych (Bernadzki 2006; Grzywacz 2006c; Kapuściński 2006).

Podsumowując można zauważyć, że oprawa naukowa szeroko pojętej ochrony przyrody towarzyszyła Lasom Państwowym przez 100 lat prowadzonej przez nie działalności, co należy ocenić bardzo pozytywnie. Jednocześnie ten model rozwoju należy kontynuować, by doskonalić zarządzanie dobrem ogólnonarodowym w obliczu niepewności co do warunków środowiska, w jakich przyjdzie rozwijać się lasom, a także w kontekście niejednorodnych oczekiwań różnych grup interesów co do sposobu i celu ich zagospodarowania.

4.5. Edukacja społeczeństwa

Współcześnie truizmem jest stwierdzenie, że edukacja społeczeństwa jest elementem wspierającym szeroko rozumianą ochronę przyrody, a wręcz nieodzownym dla zwiększenia jej efektywności. Znajduje to odzwierciedlenie w wymiarze prawnym, w ustawach o ochronie przyrody, które zalecają/zobowiązują do propagowania jej idei już od 1949 roku, zwiększając stopniowo grono podmiotów, które powinny to realizować (Ustawa 1949, 1991, 2004). W roku 1997 zapisy o działalności edukacyjnej pojawiły się także w nowelizacji Ustawy o lasach, odnosząc ją do zadań Lasów Państwowych (Ustawa 1997), gospodarujących szczególnie cennym zasobem przyrodniczym. Nie oznacza to jednak, że wcześniej nie była ona realizowana. Działalność edukacyjna związana z ochroną przyrody towarzyszy bowiem działalności Lasów Państwowych od początku ich istnienia (np. wystawy w muzeum przyrodniczym w Puszczy Białowieskiej od 1930 roku – Okołów 2006). Mimo to wciąż wymaga kontynuacji, szczególnie w zakresie najbardziej konfliktowym ze społecznego punktu widzenia, czyli tym związanym z zasadami i realizacją gospodarki leśnej (Nowakowski 2006a), w tym z gospodarką łowiecką (Dzięciołowski 2006). Zwracają na to uwagę od 2003 roku wytyczne branżowe obowiązujące w Lasach Państwowych, implementujące paneuropejskie kryteria zrównoważonej gospodarki leśnej, a wśród nich te związane ze społecznymi uwarunkowaniami jej realizacji. Na przykład w ramach urządzania lasu zaleca się udostępnianie lasów dla celów edukacyjnych, jak również promo-

cję trwale zrównoważonej gospodarki leśnej poprzez foldery, programy ochrony przyrody, prelekcje itp. (Smykała 2006). Kompleksowo zostało to uwzględnione w opracowanych w tym samym roku wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych (Zarządzenie 2003; Nowakowski 2006a), obowiązkowo w każdym nadleśnictwie. Jednym z celów edukacji leśnej jest upowszechnianie w społeczeństwie wiedzy o środowisku leśnym oraz o wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarce leśnej, a wśród obowiązkowych treści wymienia się m.in. ochronę przyrody, jak również zadania leśników i leśnictwa (Zarządzenie 2003). Koresponduje to z zadaniem, jakie zostało później wytyczone Lasom Państwowym w ramach krajowego Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej: "Realizacja programów i kampanii edukacyjnych skierowanych do społeczeństwa w celu podniesienia świadomości na temat realizowanych celów związanych z różnorodnością biologiczną", służących aktywizacji społeczeństwa na rzecz jej ochrony (Program 2015). Szczególnym miejscem realizacji edukacji leśnej społeczeństwa są wspomniane wcześniej leśne kompleksy promocyjne (Grzywacz 2006c; Nowakowski 2006b), gdzie stan wyposażenia w infrastrukturę edukacyjną, a także intensywność prowadzenia różnych form edukacji przewyższają te w pozostałych nadleśnictwach. Ważną rolę w tym zakresie odgrywa także Centrum Informacyjne Lasów Państwowych (Raport 2023b), czasopisma, jak: *Las Polski*, *Echa Leśne* czy *Poznajmy Las* (Roźmiarrek 2006), jak również strony internetowe i social media (Raport 2023b).

Samo wspomniane wcześniej uspołecznienie zarządzania lasami, postulowane już w *Polityce leśnej państwa* (Polityka 1997; Nowakowski 2006a) i wprowadzone później w formie konsultacji projektów planów urzędzenia lasu, wskazuje na ogromną potrzebę zwiększenia wiedzy i świadomości społeczeństwa na temat m.in. sposobów i efektów szeroko pojętej ochrony przyrody w lasach, by ograniczyć nieporozumienia i sytuacje konfliktowe. Takowe właśnie najczęściej wynikają z niezrozumienia praw rządzących ekosystemem leśnym, jak również z nieznanomości zasad prowadzenia gospodarki leśnej w Polsce (Kapuściński 2006; PTL 2024) i dopatrywania się w realizacji funkcji produkcyjnej lasu zagrożenia dla jego trwałości (Dawidziuk 2006). Społeczeństwo nadal utożsamia ochronę przyrody głównie z jej konserwatorskim obliczem (chronione obszary/obiekty i chronione gatunki), co dodatkowo może być pogłębione przez lata edukacji leśnej ukierunkowanej na „dobry pijar” leśnika, jego wyłącznie ochroniarskie zainteresowania i działalność (Anderwald 2009). Dlatego niezbędne są większe wysiłki edukacyjne, w szczególności w odniesieniu do mieszkańców największych miast w Polsce, by społeczeństwo zrozumiało i zaakceptowało także ideę wielkoobszarowej ochrony lasów poprzez zrównoważone ich użytkowanie. Pytanie tylko, czy to nie jest już za późno?

4.6. Finansowanie ochrony przyrody

Wzrost znaczenia ekologicznych (i społecznych) funkcji lasu generuje większe koszty prowadzenia gospodarki leśnej (Dawidziuk 2006; Nowakowski 2006a).

Jest to szczególnie zauważalne w ostatnim okresie (po zmianie ustroju politycznego), kiedy te funkcje bardzo dynamicznie zaczęły przybierać na znaczeniu. Nie bez znaczenia jest także dobry stan części zasobów przyrody (często wskutek dekad włożonej w to pracy leśników), w tym wzrastająca liczebność chronionych gatunków, co odpowiednio zwiększa społeczną presję na tworzenie kolejnych chronionych obszarów (ograniczenie lub wyłączenie ich z produkcji) lub ogranicza możliwości realizacji gospodarki leśnej. Jako przykład można podać obecność w jednym nadleśnictwie nawet ponad stu stref ochronnych ptaków (Mizera 2000), nie licząc innych form ochrony przyrody. Jak już wcześniej wspomniano, w skali całych Lasów Państwowych udział powierzchni chronionej na podstawie Ustawy o ochronie przyrody przekracza 70% (Referowska-Chodak 2020a, 2020b). Znaczenie mają także szkody generowane przez zwiększające się populacje niektórych chronionych gatunków, za które Lasy Państwowe nie uzyskują odszkodowań ze Skarbu Państwa – dotyczy to w szczególności bobrów czy żubrów (Kapuściński 2006; GUS 2023b). Grzywacz (2019), przyjmując poziom 15% kosztów ogólnych, ocenia że wysokość pełnych kosztów (koszty bezpośrednie, pośrednie i utraconych korzyści) ponoszonych przez Lasy Państwowe w związku z ochroną przyrody może wynosić nawet 1,2 mld zł rocznie. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że społeczeństwo nie ma świadomości ponoszenia przez Lasy Państwowe kosztów na ochronę przyrody, a brak takiej wiedzy skutkuje konfliktami czy stereotypami o wyłącznie eksploatacyjnej naturze pracy leśnika (Olaczek 2012).

Tymczasem Lasy Państwowe są jednostką samofinansującą się (Ustawa 1991b; Dawidziuk 2006). Jednym z warunków samofinansowania Lasów Państwowych, wymienionym przez Tomaszewskiego (2006), jest finansowanie ze środków budżetu państwa tych zadań, które wynikają z unormowań prawa leśnego. Do takowych należą m.in.: dotacje celowe na przygotowanie planów ochrony i realizację zadań ochronnych w rezerwatach przyrody, działania ochronne na rzecz chronionych gatunków, a także na pełnienie zadań związanych z realizacją programów współfinansowanych ze źródeł zagranicznych (Ustawa 1991b – art. 54). Tymczasem w 2006 r. poziom tego dofinansowania oceniany był jako niewielki (Kapuściński 2006), a od roku 2009 tego dofinansowania w ogóle nie ma (Referowska-Chodak 2020a), przy stale rosnących bezpośrednich (33,3 mln zł w 2022 r. – DGLP 2023), którym nadal towarzyszą koszty pośrednie i koszty utraconych korzyści. Należy przy tym zauważyć, że przychody Lasów Państwowych pochodzą głównie ze sprzedaży pozyskanego drewna (w latach 2016–2022 na średnim poziomie 88,2% - na podst. DGLP 2023), a zatem finansowanie ochrony przyrody – paradoksalnie – również (Dawidziuk 2006). Tymczasem społeczeństwo formułując postulaty intensyfikacji ochrony przyrody w lasach nie ma najczęściej świadomości tego faktu (Holeksa i Mirek 2019). Stąd ograniczanie pozyskania drewna może – znów paradoksalnie – ograniczyć możliwość szeroko pojętej ochrony przyrody w przyszłości, w przypadku braku zmiany modelu jej finansowania w lasach. Dlatego warto bardziej podkreślać finansowy wkład Lasów Państwowych w szeroko pojętą ochronę przyrody, jak również główne źródło jej finansowania (Referowska-Chodak 2017), gdyż brak świadomości tych mechanizmów przez społeczeństwo powoduje brak zrozumienia i podstaw do racjonalnej dysku-

sji nad problemami jej realizacji i możliwościami kontynuacji.

O potrzebie systemowego zasilania gospodarki leśnej środkami budżetowymi, ale także z funduszy specjalnych, na rzecz realizacji ekologicznych (i społecznych) funkcji lasu wspominała już Polityka leśna państwa (Polityka 1997; Nowakowski 2006a). Mimo że część projektów ochrony przyrody, realizowanych przez Lasy Państwowe, finansowana jest w pewnym stopniu z zewnętrznych źródeł, w tym z funduszy Unii Europejskiej (Wójcik 2006; Kostańczuk 2024), to ogólny problem finansowania funkcji szeroko pojętej ochrony przyrody nadal pozostał nierozwiązany (Referowska-Chodak 2020a).

Podsumowanie

Ochrona przyrody w Lasach Państwowych ewoluowała na przestrzeni 100 lat ich działalności na wielu płaszczyznach – zarówno pod względem różnorodności form ochrony, jej zakresu, sposobów, powierzchni, podejścia czy uspołecznienia. Można zauważyć też zależność, że im dalej w czasie, tym szeroko rozumiana ochrona przyrody w Lasach Państwowych jest coraz bardziej skomplikowana i ma coraz szerszą paletę uwarunkowań, którym musi stawić czoło bądź wziąć pod uwagę w dalszym rozwoju.

Z punktu widzenia potrzeb ochrony przyrody w lasach (LP) wydaje się, że kontynuacja dotychczasowego układu (klasyczna ochrona wybranych elementów „w potrzebie” + nowoczesna ochrona wielkoobszarowa), ze szczególnym naciskiem na jakość działań, jest rozwiązaniem optymalnym. W rzeczywistości na wartość i przeplatanie się tych dwóch podejść do ochrony przyrody zwracał uwagę już w 1946 roku Adam Wodziczko, wybitny botanik i propagator ochrony przyrody. Co więcej, podobnie zasłużony Władysław Szafer, w roku 1947 stwierdzał wręcz, iż w ówczesnym stadium rozwoju idea ochrony przyrody powinna być rozumiana, jako racjonalne gospodarowanie siłami i zasobami przyrody (Kapuściński 2006), co wyprzedzało o kilkadziesiąt lat zapisy konwencji o różnorodności biologicznej. Należy podkreślić, że współistnienie tych dwóch modeli ochrony przyrody (nieraz zachodzących na siebie) jest rozwiązaniem godzącym potrzeby różnych grup interesu – zarówno tych, które chcą klasycznie chronić lasy, jak i tych korzystających z drewna pozyskanego w lasach, które jest surowcem odnawialnym (jest to ponad 400 tys. osób – PTL 2024). Całkowite zaprzestanie pozyskania drewna w Lasach Państwowych byłoby dla tych osób/firm niezmiernie trudne (najczęściej są w regionach uboższych, gorzej rozwiniętych), z drugiej strony musiałoby się wiązać ze sprowadzaniem znacznych ilości surowca drzewnego z zagranicy, niekoniecznie wyhodowanego i pozyskanego zgodnie z zasadami zrównoważonej gospodarki leśnej. Czy to byłoby etyczne rozwiązanie?

Trzeba podkreślić, że współcześnie nie jest już możliwa realizacja gospodarki leśnej w oderwaniu od potrzeb społeczeństwa. Jednak dialog w tej kwestii bywa trudny, szczególnie gdy jest oparty na przesłankach emocjonalnych, a nie rzeczowych, najlepiej popartych badaniami naukowymi i dotychczasowymi praktycznymi doświadczeniami. Szczególnym utrudnieniem może być też różna perspekty-

wa odnoszenia się do tematu: np. aktywiści działający na rzecz ochrony przyrody operują najczęściej skalą przestrzenną mikro, a czasową – krótkoterminową (tu i teraz), zaś leśnicy – skalą przestrzenną złożoną (mikro i makro – tu i wszędzie dookoła), a czasową zarówno krótko-, jak i długoterminową (teraz i w przyszłości). Wysiłek zrozumienia tych różnic, jak również opierania się na racjonalnych argumentach, analizowania wszystkich wariantów działań oraz przewidywania/ponoszenia konsekwencji swoich propozycji, powinien być podejmowany przez wszystkie strony dialogu.

Współcześnie ochrona przyrody w Lasach Państwowych jest zatem zadaniem szczególnie wymagającym ze względu na przedstawione uwarunkowania i problemy. Wymaga dalszego wsparcia ze strony naukowców, wzmożonej edukacji społeczeństwa, a także kompleksowego rozwiązania w zakresie finansowania, by sprostać wymaganiom i potrzebom różnych grup interesu.

Literatura

Anderwald D. 2009. Zielony pijar, czyli sztuka „uwodzenia” edukacją przyrodniczo-leśną. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 20: 9-45.

Bartosz R., Bukowska M., Chylarecki P., Ignatowicz A., Puzio A., Wilińska A. 2012. Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030. GDOŚ, Warszawa, 93 ss. (https://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/5478/Raport_bioroznorodnosc.pdf).

BDL 2022. Bank Danych o Lasach – zestawienie RW-IV-Z-24_01. Powierzchnia lasów według sposobów zagospodarowania oraz form własności, wg stanu na 01.01.2022 (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/tworzenie-zestawienia-rw).

BDL 2024. Bank Danych o Lasach – zestawienie RU-1.6.A Powierzchnia lasów według klas i podklas wieku oraz gatunków rzeczywistych - Lasy w zarządzie Lasów Państwowych, wg stanu na 01.01.2023 (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/tworzenie-zestawienia-rup).

Bernadzki E. 2006. Postępy w zagospodarowaniu lasów. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 123-172.

Blicharska M., Angelstam P., Elbakidze M., Axelsson R., Skorupski M., Węgiel A. 2012. The Polish Promotional Forest Complexes: Objectives, Implementation and Outcomes towards Sustainable Forest Management? *Forest Policy and Economics*, 23: 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.07.008>.

Borczyński M. 2006. Teofil Lorkiewicz – twórca Rady Głównej Leśnictwa i Centralnego Ośrodka Oporu Leśników. [W:] T. Karlikowski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 2 Lata wojny i okupacji. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 135-144.

Broda J. 2000. *Historia leśnictwa w Polsce*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań, ISBN 83-7160-216-2, 368 ss.

Broda J. 2006a. Rozwój organizacyjny i ustawodawstwo dotyczące Lasów Państwowych. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 1 Okres międzywojenny. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 183–210.

Broda J. 2006b. Próba określenia wielkości strat gospodarczych i osobowych w leśnictwie polskim w wyniku wojny i okupacji. [W:] T. Karlikowski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 2 Lata wojny i okupacji. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 297–323.

Broda J. 2006c. Gospodarka leśna na okupowanych terenach polskich w okresie wojny. [W:] T. Karlikowski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 2 Lata wojny i okupacji. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 87–134.

Broda J. 2006d. Rozwój organizacyjny i ustawodawstwo dotyczące lasów państwowych i przemysłu drzewnego. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 21–60.

BULiGL 2010. Wyniki aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1 stycznia 2010 roku. PGL LP, Warszawa, 45 ss. (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Aktualizacja_2010.pdf).

BULiGL 2024. Wyniki aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1 stycznia 2023 roku. BULiGL, Sękocin Stary, 42 ss. (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Aktualizacja_2023_LP.pdf).

Dawidziuk J. 2006. Perspektywy rozwoju i przyszłość Lasów Państwowych. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 405–428.

Dekret 1918. Dekret Rady Regencyjnej z dnia 31 października 1918 r. o opiece nad zabytkami sztuki i kultury. Dz.U. 1918.16.36.

Dekret 1936. Dekret Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 30 września 1936 r. o państwowym gospodarstwie leśnym. Dz. U. 1936.75.533.

Denisiuk Z. 1993. Problemy ochrony przyrody na obszarach leśnych. *Chrońmy przyrodę ojczystą*, 49: 5–13.

DGLP 2023. Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za 2022 rok. DGLP, Warszawa, 57 ss. (www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/informacje-statystyczne-i-raporty/sprawozdanie-finansowo-gospodarcze-pgl-lp).

Dzięciółowski R. 2006. Gospodarka łowiecka w Lasach Państwowych. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 265–281.

FSC 2013. Krajowy Standard Gospodarki Leśnej FSC w Polsce (FSC-STD-POL-01-02-2013 PL). Związek Stowarzyszeń na rzecz Odpowiedzialnego Leśnictwa, FSC Polska, 56 ss. (<https://pl.fsc.org>).

Gądek K. 2006. Ochrona lasu. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Pań-*

stwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 1 Okres międzywojenny. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 183–210.

Gorzelać A. 2006. Zalesianie i zadrzewianie kraju. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 97–122.

Grzywacz A. 2006a. Ochrona przyrody w Lasach Państwowych. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 1 Okres międzywojenny. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 287–309.

Grzywacz A. 2006b. Szkolnictwo i nauki leśne podczas okupacji. [W:] T. Karlikowski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 2 Lata wojny i okupacji. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 270–296.

Grzywacz A. 2006c. Szkolnictwo akademickie i nauka leśna. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 75–124.

Grzywacz A. 2006d. Nauka i szkolnictwo leśne. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 1 Okres międzywojenny. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 381–416.

Grzywacz A. 2019. Szacunek kosztów ochrony przyrody w lasach oraz w stosunku do przyszłych propozycji i oczekiwań. [W:] K. Szabla (red.) *Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody*. PTL, Darłówek, ISBN 978-83-954196-0-7, 69–88.

Grzywacz A., Marszałek E. 2007. Prawne aspekty ochrony przyrody w ekosystemach leśnych. *Zarządzanie Ochroną Przyrody w Lasach*, 1: 10–25.

Grzywacz A., Referowska-Chodak E. 2020. Gatunkowa różnorodność biologiczna terenów leśnych w Polsce. [W:] K. Stereńczak (red.) *Zastosowanie geoinformatyki w leśnictwie*. Materiały XI Sesji Zimowej Szkoły Leśnej przy IBL, Sękocin Stary, 12–14 marca 2019 r. IBL, Sękocin Stary, ISBN 978-83-62830-81-7, 193–216.

GUS 2023a. *Leśnictwo 2023 (rocznik statystyczny)*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, ISSN 2956-8366, 348 s.

GUS 2023b. *Ochrona środowiska 2022 (rocznik statystyczny)*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, ISSN 0867-3217, 190 s. (+ plik Excel).

GUS 2023c. *Rocznik Demograficzny 2023 (rocznik statystyczny)*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, ISSN 1505-6716, 539 s.

Holeksa J., Mirek Z. 2019. Wielofunkcyjna gospodarka leśna – mit czy rzeczywistość? [W:] K. Szabla (red.) *Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody*. PTL, Darłówek, ISBN 978-83-954196-0-7, 5–34.

Humphrey J.W. 2005. Benefits to Biodiversity from Developing Old-Growth Conditions in British Upland Spruce Plantations: A Review and Recommendations. *Forestry* 78 (1): 33–53. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpi004>.

IUL 2012. Instrukcja urządzania lasu. Cz. 1. Instrukcja sporządzania projektu planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. CILP, Warszawa, 978-83-61633-69-3, 287 s.

Janicki T. 2018. Lasy na ziemiach polskich u progu niepodległości (1918-1924). *Studia i Materiały Ośrodka Kultury Leśnej*, 17: 137-153.

Jaworski A. 2006. Hodowla lasu. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 1 Okres międzywojenny*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 145-182.

Jonsson M., Bengtsson J., Moen J., Gamfeldt L., Snäll T. 2020. Stand Age and Climate Influence Forest Ecosystem Service Delivery and Multifunctionality. *Environmental Research Letters*, 15 (9): 0940a8. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abaf1c>.

Kapuściński R. 2006. Ochrona przyrody w Lasach Państwowych po roku 1945. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 335-386.

Kepel A. 2019. Oczekiwania środowisk przyrodniczych wobec gospodarki leśnej. [W:] K. Szabla (red.) *Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody*. PTL, Darłowo, ISBN 978-83-954196-0-7, 167–187.

Kostańczuk E. 2024. Znaczenie Lasów Państwowych w kształtowaniu systemu ochrony przyrody w Polsce. [W:] W. Gil (red.) *Osiągnięcia leśnictwa polskiego w świetle rozwoju nauk leśnych. Materiały XIV Sesji Zimowej Szkoły Leśnej*, 12-14 marca 2024 r. Instytut Badawczy Leśnictwa [w opracowaniu].

Krokowska-Paluszak M. 2019. Czynniki kształtujące wizerunek Lasów Państwowych i leśników. Autoreferat rozprawy doktorskiej. Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (<https://wltd.up.poznan.pl/sites/default/files/dokumenty/Autoreferat%20doktoratu.pdf>).

Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbat A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M.J., Marchetti M. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 259: 698–709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>.

Mizera T. 2000. Strefy ochronne szansą dla ptaków czy zagrożeniem dla gospodarki leśnej. Czy stać Polskę na ochronę 0,7% powierzchni? *Przegląd Leśniczy*, 8: 10–13.

Nowakowska J., Orzechowski M. 2018. Lasy ochronne w Polsce—zarys historii na tle Europy. *Sylvan*, 162(7): 598–609. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2018060>.

Nowakowski A. 2006a. Polityka Leśna Państwa. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 261-295.

Nowakowski A. 2006b. Leśne kompleksy promocyjne. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 297-333.

Okołów Cz. 2006. Ochrona przyrody w Puszczy Białowieskiej. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 1 Okres międzywojenny*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 310-323.

Olaczek R. 2007. Inwentaryzacja przyrodnicza w Lasach Państwowych – ko-

lejný krok na drodze ekologizacji gospodarki leśnej. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 16A: 20–34.

Olaczek R. 2012. Ochrona leśnej przyrody i różnorodności biologicznej. [W:] A. Grzywacz (red.) *Wizja przyszłości polskich lasów i leśnictwa do 2030 r.* PTL, Spała, ISBN 978-83-931417-3-9, 77-95.

Pietkun P., Dominikowski M. 2010. Ochrona siedlisk priorytetowych na obszarach Natura 2000 Nadleśnictw Bogdaniec i Międzyzdroje. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 25: 263–274.

Polityka 1997. Polityka leśna państwa. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 22 kwietnia 1997 r. MOŚZNiL, Warszawa, 29 s.

Proćko P. 2006. Książka leśna w rozwoju Lasów Państwowych po II wojnie światowej. [W:] E. Bernadźki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność.* CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 145-202.

Program 2015. Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015-2020. Załącznik do Uchwały nr 213 Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2015 r. M.P. nr 2015.1207.

Przybylska K. 2006. Urządzanie lasów państwowych w dwudziestoleciu międzywojennym. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 1 Okres międzywojenny.* CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 211-239.

Przybylski J. 2006. Działalność społeczna i kulturalna leśników i ich rodzin. [W:] J. Wiśniewski (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 1 Okres międzywojenny.* CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 439-480.

PTL 2024. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Leśnego z dnia 28.02.2024 r. w sprawie dokonywanych i planowanych zmian w funkcjach lasów na obszarach zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (www.ptl.pl/dokumenty/opinie/Stalowisko_PTL_w_sprawie_dokonywanych_i_planowanych_zmian_w_funkcjach_lasow_na_obszarach_zarzadzanych_przez_PGLLP_28_02_2024.pdf).

Raport 2002. Raport o stanie lasów w Polsce 2001. CILP, Warszawa, 96 ss.

Raport 2011. Raport o stanie lasów w Polsce 2010. CILP, Warszawa, ISSN 1641-3229, 83 ss. (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/raporty-o-stanie-lasow).

Raport 2023a. Raport o stanie lasów w Polsce 2022. CILP, Warszawa, ISSN 1641-3229, 108 ss. (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/raporty-o-stanie-lasow).

Raport 2023b. Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych 2022. CILP, Warszawa, ISSN: 2451-2222, 104 s. (www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/informacje-statystyczne-i-raporty/raporty-z-dzialalnosci-edukacyjnej-lasow-panstwowych)

Referowska-Chodak E. 2010a. Ochrona różnorodności biologicznej w systemach certyfikacji FSC i PEFC a prawna ochrona przyrody w Polsce. *Leśne Prace Badawcze*, 71(3): 299–309. <https://doi.org/10.2478/v10111-010-0025-y>.

Referowska-Chodak E. 2010b. Ochrona różnorodności biologicznej w systemach certyfikacji FSC i PEFC a gospodarka leśna w Polsce. *Leśne Prace Badaw-*

cze, 71(4): 429–439. <https://doi.org/10.2478/v10111-010-0038-6>.

Referowska-Chodak E. 2012. Problematyka gatunków obcych w systemach certyfikacji FSC i PEFC. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 33: 15–25.

Referowska-Chodak E. 2014. Problematyka martwego drewna i drzew dziuplastych w systemach certyfikacji FSC i PEFC. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 41: 98–115.

Referowska-Chodak 2017. Czy leśnikom wypada mówić o kosztach ochrony przyrody? *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 50: 26–36.

Referowska-Chodak E. 2020a. The Organization of Nature Conservation in State-Owned Forests in Poland and Expectations of Polish Stakeholders. *Forests*, 11(8): 796. <https://doi.org/10.3390/f11080796>.

Referowska-Chodak E. 2020b. Ochrona przyrody w Lasach Państwowych – potrzeby i oczekiwania różnych grup społecznych oraz ich konsekwencje. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ISBN 978-83-7583-976-0, 216 ss.

Referowska-Chodak E., Kornatowska B. 2021. Effects of Forestry Transformation on the Ecosystem Level of Biodiversity in Poland's Forests. *Forests*, 12(12): 1682. <https://doi.org/10.3390/f14091739>.

Referowska-Chodak E., Kornatowska B. 2023. Effects of Forestry Transformation on the Landscape Level of Biodiversity in Poland's Forests. *Forests*, 14(9): 1739. <https://doi.org/10.3390/f12121682>.

Rozporządzenie 1919. Rozporządzenie Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z dnia 16 września 1919 r. o ochronie niektórych zabytków przyrody. MP 1919.208.

Rozporządzenie 1928. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. o zagospodarowaniu lasów państwowych. Dz. U. 1928.36.336.

Rozporządzenie 1992. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej. Dz. U. 1992.67.337.

Rozwałka Z. 2006. Rozwój zasobów Lasów Państwowych – fakty i liczby. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 313–349.

Roźmiarek B. 2006. Czasopiśmiennictwo leśne. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność*. CILP, Warszawa, ISBN 83–88478–40–0, 203–221.

Rutkowski A. 2019. Lekko w górę. *Głos Lasu*, 2: 6–9.

Senat RP 2021. Zapis stenograficzny z posiedzenia Komisji Nadzwyczajnej do spraw Klimatu (28.) 20 lipca 2021 r. Senat Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa (www.senat.gov.pl/download/gfx/senat/pl/senatkomisjeposiedzenia/9219/stenogram/028nk_2_egz.pdf).

Smólski S. 1965. Ochrona przyrody. [W:] A. Żabko-Potopowicz (red.) *Dzieje lasów, leśnictwa i drzewnictwa w Polsce*. PWRiL, Warszawa, 347–351.

Smykała J. 2006. Służby zarządzania lasu – organizacja i działalność. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. T.*

3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83-88478-40-0, 231-263.

Stocki J. 2006. Leśnictwo w obliczu katastrof i zagrożeń ekologicznych. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83-88478-40-0, 173-229.

Symonides E. 2008. *Ochrona przyrody*. Wydawnictwa UW, Warszawa, ISBN 978-83-235-0310-1, 767 s.

Szafer W. 1965. *Zarys historii ochrony przyrody w Polsce*. [W:] W. Szafer (red.) *Ochrona przyrody i jej zasobów – problemy i metody*. ZOP PAN, Kraków, T.1, 53–123.

Szujecki A. 2009. Wielkopowierzchniowa ochrona przyrody w Lasach Państwowych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 21: 10–16.

Tomaszewski K. 2006. Transformacja ustrojowa i zmiany restrukturyzacyjne wynikające z Ustawy o lasach z 1991 r. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność. CILP, ISBN 83-88478-40-0, Warszawa, 15-73.

Ustawa 1934. Ustawa z dnia 10 marca 1934 r. o ochronie przyrody. *Dz. U.* 1934.31.274.

Ustawa 1949. Ustawa z dnia 7 kwietnia 1949 r. o ochronie przyrody. *Dz. U.* 1949.25.180.

Ustawa 1991a. Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody. *Dz. U.* 1991.114.492 z późn. zm.

Ustawa 1991b. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. *Dz. U.* 1991.101.444 z późn. zm.

Ustawa 1997. Ustawa z dnia 24 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy o lasach oraz o zmianie niektórych ustaw. *Dz. U.* 1997. 54.349.

Ustawa 2001. Ustawa z dnia 6 lipca 2001 r. o zachowaniu narodowego charakteru strategicznych zasobów naturalnych kraju. *Dz. U.* 2001.97.1051 z późn. zm.

Ustawa 2004. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. *Dz. U.* 2004.92.880 z późn. zm.

Ustawa 2006. Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r. *Dz. U.* 2006.14.98.

Wójcik T. 2006. Lasy Państwowe w Unii Europejskiej. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(2) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83-88478-40-0, 387-404.

Zabrocka-Kostrubiec U. 2008. Mała retencja w Lasach Państwowych – stan i perspektywy. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 18: 55–63.

Zajac S., Kaliszewski A., Młynarski W. 2014. Forests and forestry in Poland and other EU countries. *Folia Forestalia Polonica Series A-Forestry*, 56(4): 185–193. <https://doi.org/10.2478/ffp-2014-0021>.

Zajączkowski S. 2006. Charakterystyka lasów polskich. [W:] E. Bernadzki (red.) *Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004*. T. 3(1) Lata powojenne i współczesność. CILP, Warszawa, ISBN 83-88478-40-0, 61-96.

Zarządzenie 2003. Zarządzenie nr 57 Dyrektora Generalnego Lasów Państwo-

wych z dnia 9 maja 2003 r. w sprawie wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych (ZO-733-6/03). BILP 2003.5.57.

https://environment.ec.europa.eu/strategy_en – strona internetowa komisji Europejskiej zawierająca strategię związane z Europejskim Zielonym Ładem.

<https://pefc.pl> – strona internetowa oddziału PEFC w Polsce.

<https://pl.fsc.org> – strona internetowa oddziału FSC w Polsce.

<https://monitoringptakow.gios.gov.pl/ptaki-drapieżne.html> – wyniki monitoringu ptaków drapieżnych w Polsce.

www.gov.pl/web/gdos/formy-ochrony-przyrody – zestawienie liczbowe form ochrony przyrody w Polsce.

www.gov.pl/web/gdos/historia-powstania – dane liczbowe dotyczące obszarów Natura 2000 w Polsce.

www.protectedplanet.net – światowa baza danych obszarów chronionych, w tym wg klasyfikacji IUCN (Światowej Unii Ochrony Przyrody).

Jarosław Oktaba

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Jaroslaw_Oktaba@sggw.edu.pl

Zmiany w funkcjonowaniu Lasów Państwowych po rewizji standardów certyfikacji wg PEFC w 2023 roku

Wstęp

Certyfikacja społeczna gospodarki leśnej jest (nie tylko w dzisiejszych czasach) jednym z ważniejszych wyzwań stojących przed zarządzającymi lasami w Polsce.

Pozorny konflikt „użytkować czy chronić” trwa od stuleci i nie jest jedynie osiągnięciem współczesnej demokracji. Jan Kochanowski swoim 13-to zgłoszkowcu „Satyr albo dziki mąż” w 1564 roku pisał:

*„Gdzie poyrzę/ wszędy roqbią albo buk do huty/
Albo sofnią na smolę/ albo dąb na szkuty:
I mużę ia podobno/ prze ludzi lakome/
Opufciwfzy iaſkinie/ y gory fwiadome/
Szukać fobie na ſtároſć inſzego mieſzkania/
Gdzieby w ludziech niebyło takiego ſtarania
O ty biedne pieniądze: wſzak i drew pochwili
nie naydą/ żeby fobie izbę upalili.
Prozna to/ niech mi wierę iako kto chce laię/
Niemafz dziś w Polſzcze iednego kupcy/ a rataie.
To nawiętfze miſterſtwo kto do brzegu z woły/
A do Gdańſka wie drogą z żydem/ a z popioły.
Na Podolu go nie patrz/bo miedzy Tatarı
Szabla więcey popłaca/ niſz leſne towary.”¹*

Mamy tu zatem i protest przeciwko nadmiernej wycince lasów, eksportowi drewna za granicę, skupieniu się właścicieli lasów na zysku i obawę o dostępność surowca dla lokalnych społeczności. Po ok. 400 latach wciąż słyszymy podobne głosy.

¹ INSTYTUT BADAŃ LITERACKICH PAN Jan Kochanowski Satyr albo dziki mąż. Biblioteka źródeł Słownika polszczyzny XVI wieku. Repozytorium cyfrowe tekstów szesnastowiecznych (w jednolitej transliteracji zgodnej z Zasadami wydawania tekstów staropolskich (projekt), Wrocław 1955) – red. P. Potoniec, K. Opaliński. Jan Kochanowski Dzieła, oprac. Aleksandra Cwiklińska ISBN 978-83-65832-90-0 (całość) ISBN 978-83-65832-01-6 https://rcin.org.pl/Content/62713/WA248_82449_SPXVI_kochan-satyr_o.pdf

Niewątpliwie fachowa i racjonalnie prowadzona gospodarka leśna oparta na solidnej wiedzy leśnej nie ma odzwierciedlenia w opinii społecznej. Takie, mieszane uczucia powodują, że leśnicy stają się czasami obiektem niewybrednych ataków, dodatkowo akcelerowanych przez włączenie leśników w bieżącą walkę polityczną.

Siła takich ataków potęgowana jest przez dość hermetyczny system zarządzania w bardzo dużej przecież firmie LP. Dostarczane przez serwisy informacyjne informacje o nowych katastrofach ekologicznych, zmianach klimatu, huraganach, osunięciach ziemi, wzrastającej erozji gleb, katastrofalnych suszach i powodziach, które związane są ogólnie ze stanem środowiska przyrodniczego na naszej planecie, tylko potęgują wrażenie zagrożenia wśród obywateli.

Brak jest natomiast łatwo przyswajalnej informacji o celach i sposobach działania leśnictwa polskiego. Hermetyczne słownictwo leśne, używanie języka biurokratyczno-prawnego potęguje poczucie wykluczenia społeczeństwa z obszaru decyzyjnego leśnictwa i może doprowadzić do zakwestionowania racjonalności prowadzonej gospodarki leśnej, a nawet użyteczności leśników.

Teoria współzarządzania leśnictwem Join Forest Management (JFM), która miała swoje początki w Indiach, a jej wynikiem było uchwalenie prawa zobowiązującego rząd do uwzględnienia praw społeczności lokalnych do współdecydowania o kierunkach prowadzonej gospodarki leśnej i wynikała z globalnych procesów prowadzących do niedoboru drewna opałowego dla lokalnych społeczności, stanowi początek prawnego uznania środowiska, jako czegoś więcej niż źródła do komercyjnego wykorzystania zasobów przyrodniczych dla właścicieli terenu².

Wydarzenia te były częścią trwającej, międzynarodowej refleksji nad wykorzystaniem zasobów przyrodniczych ziemi. Raport powołanej w 1983 r. Komisji pod przewodnictwem Gro Harlem Brundtland doprowadził do publikowania w 1987 r. raportu pt. Nasza wspólna przyszłość³, zwołania „Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro” w 1992 r., czy przyjęcia konwencji z Aarhus⁴, które usankcjonowały wdrożenie koncepcji zrównoważonego rozwoju i współzarządzania środowiskiem.

Późniejsze działania, prowadzące do powstania zinstytucjonalizowanych mechanizmów kontroli społecznej nad gospodarką leśną w postaci programów jej certyfikacji w ramach FSC czy PEFC, są logiczną konsekwencją opisanych wyżej procesów i – w mojej ocenie – są zarówno konieczne, jak i nie do powstrzymania. Niezwykle istotnym zadaniem leśników w obecnej dobie wydaje się być podjęcie wysiłku do przekonania społeczeństw do prowadzenia **racjonalnej, wielofunkcyjnej** gospodarki leśnej, która odpowiada oczekiwaniom społecznym. Dowodem na takie postępowanie może być spełnianie kryteriów wyznaczonych przez społeczeństwo w ramach jego społecznego nadzoru podczas certyfikacji.

² NATIONAL FOREST POLICY 1988. GOVERNMENT OF INDIA. MINISTRY OF ENVIRONMENT AND FORESTS NEW DELHI 1988. No. 3-1/86-FP Ministry of Environment and Forests (Department of Environment, Forests & Wildlife) Paryavaran Bhavan, CGO Complex, Lodi Road, New Delhi - 110003. Dated the 7th December, 1988

³ A/42/427. New York: UN, 4 Aug. 1987

⁴ Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r

Certyfikacja PEFC

Zrównoważony rozwój zgodnie z konstytucją RP art. 5 stanowi naczelną zasadę funkcjonowania naszego państwa, a art. 74 dodatkowo obliguje władze publiczne do wspierania działań obywateli w obszarze ochrony i poprawy stanu środowiska⁵.

Certyfikacja wg. PEFC oparta jest na kryteriach wypracowanych w ramach międzynarodowego procesu politycznego obecnie znanego pod nazwą Forest Europe (wcześniej MCPFE ang. lub MPOLE pol.). W dokumentach tego ministerialnego procesu wypracowano naukowe podstawy prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej w Europie, obejmujące samą definicję zrównoważonego leśnictwa (implementowaną w całości do naszej ustawy o lasach) jak i wypracowano szereg kryteriów i wskaźników opisujących prowadzenie takiej gospodarki (dokumenty przyjęte na szczycie w Lizbonie), które stały się podstawą budowy systemu certyfikacji PEFC (pierwsze rozwinięcie tego akronimu oznaczało Ogólnoeuropejski System Certyfikacji Leśnictwa).

Certyfikacja PEFC (the Programme for the Endorsement of Forest Certification) opiera się na czterech podstawowych filarach mających zapewnić jej adekwatność, niezależność i przejrzystość oraz niewątpliwie stanowią jej **mocne strony**, takie jak:

- Opisanie kierunków zrównoważonej gospodarki leśnej bazuje na rzetelnej wiedzy naukowej dotyczącej leśnictwa.
- Narodowe systemy certyfikacji leśnictwa muszą uwzględniać prawną, gospodarczą i przyrodniczą specyfikę obszarów certyfikowanych.
- Ustanawianie norm, zarządzanie systemem, bezstronność oceny są gwarantowane przez wypracowany i niezależny od uczestników systemu proces akredytacji oparty o standardy ISO (International Organization for Standardization) (w Polsce nadzorowany przez PCA – Polskie Centrum Akredytacji).
- Proces ustanawiania norm musi być dostępny dla podmiotów zainteresowanych, musi uwzględniać zdanie wszystkich interesariuszy (szczególnie tych, których norma bezpośrednio dotyka i którzy mogą być w niekorzystnej sytuacji względem postanowień normy) i opierać się na konsensusie poglądów.

System wymagań certyfikacyjnych musi podlegać okresowej weryfikacji. W przypadku norm PEFC okres przeglądu wymagań wynosi 5 lat, a procedura ich weryfikacji jest dokładnie opisana w dokumentach technicznych PEFC⁶ International. Generalnie proces certyfikacji wg. zasad PEFC w Polsce musi być zgodny z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności⁷.

Do głównych celów certyfikacji opisanych w ww. ustawie i całej idei certyfi-

⁵ KONSTYTUCJA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ z dnia 2 kwietnia 1997 r. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19970780483/U/D19970483Lj.pdf>

⁶ <https://www.pefc.org/>

⁷ Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360

kacji zaliczyć należy:

- potwierdzenie zarządzania zgodnego z prawem,
- identyfikację ważnych, kluczowych obszarów działalności,
- zdefiniowanie odpowiedzialności i kompetencji organizacji i pracowników,
- ciągłe doskonalenie i dostosowywanie do zmian: prawnych, organizacyjnych i środowiskowych,
- komunikację zewnętrzną,
- weryfikację zewnętrzną przyjętego systemu zarządzania.

Za nieuczciwe i jednostronne uważałbym jednak skupienie się tylko na mocnych stronach systemu PEFC. Skutki dotychczasowej polityki włączania społeczeństwa do współzarządzania zasobami leśnymi, prowadzonej przez Lasy Państwowe, obnażyły **słabe strony** funkcjonowania tego systemu w Polsce. Do najważniejszych z nich zaliczyłbym:

- **Umocowanie Rady PEFC Polska** – Rada PEFC Polska będąc formalnie częścią IBL (Instytut Badawczy Leśnictwa), który jest dość mocno, finansowo zależny od Lasów Państwowych, naraża się na zarzut opracowywania norm „pod dyktando” tej organizacji. Silna erozja autorytetu nauki, w dobie internetu, nie daje wystarczającego przekonania społeczeństwu co do obiektywizmu ustalanych norm (niezależnie od stanu faktycznego). Sposób prowadzenia dyskursu społecznego stosujący argumenty „ad personam” jest niestety dość skuteczny w dzisiejszym szybkim, spolaryzowanym społeczeństwie, a to osłabia akceptację przyjętych przez Radę standardów.
- **Skład Rady PEFC**⁸ – członkami Rady PEFC jest 37 podmiotów, wśród których jest m.in. 17 rdLP (regionalne dyrekcje Lasów Państwowych), DGLP (Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych), 2 ZOL (Zakład Ochrony Lasów – jednostka podległa LP), 2 nadleśnictwa. Część pozostałych organizacji często jest również ściśle związana z LP, co nie wpływa na wzrost zaufania do dokumentów opracowanych przez Radę PEFC Polska. Będąc członkiem Rady PEFC Polska i byłym jej przewodniczącym, mam oczywiście świadomość, że nikogo do pracy w takim społecznym organie nie da się zmusić. Niestety – z tego co mi wiadomo – pomimo apeli zarządu PEFC Polska, organizacje społeczne nie kwapią się do udziału w pracach tego organu (dotyczy to również FSC, który oficjalnie tworzą zaledwie trzy podmioty w naszym kraju).
- **Komunikacja społeczna** – słabość tego elementu widać zarówno w nielicznej i niereprezentatywnej grupie członków, trochę szerszym odzewie w konsultacjach społecznych, lecz również w niewielkiej rozpoznawalności i akceptacji znaków towarowych i samej idei certyfikacji zrównoważonej gospodarki leśnej przez społeczeństwo.
- **Brak standardów dla ZUL** – norma gospodarki leśnej obejmuje całość działań gospodarczych wykonywanych na terenie certyfikowanym.

⁸ <https://www.pefc.pl/>

W sytuacji, gdy Lasy Państwowe zlecają wykonanie części prac firmom zewnętrznym, występują niejasności prawne, kompetencyjne czy ponoszenia odpowiedzialności za swoje⁹ działania na tych terenach. Zgodnie z zapisami norm certyfikacji to zarządca terenu (Lasy Państwowe) ponosi całość odpowiedzialności za wszystkie działania na certyfikowanym terenie, nie zawsze mając odpowiednie narzędzia prawne czy wolę np. do kontroli sprzętu używanego przez ZUL, dostępu do ewidencji BHP czy terminowości wypłacanych wynagrodzeń dla pracowników ZUL itp.

Podjęcie wysiłku stworzenia i przestrzegania norm społecznej, zrównoważonej gospodarki leśnej daje zarządcom lasów szereg **możliwości i szans**, do których zaliczyć należy:

- akceptację społeczną modelu prowadzonej gospodarki,
- możliwość realizacji wielofunkcyjnego modelu gospodarki leśnej, opartego na podstawach naukowych,
- większą efektywność prowadzonych działań (normy powinny być oparte na skonsolidowanych wynikach naukowych, wiedzy technologicznej i doświadczeniu oraz mieć na celu promocję optymalnych korzyści⁴²),

Oprócz wspomnianych wyżej szans przy wdrożeniu idei współzarządzania leśnictwem należy się jednak liczyć również z pewnymi **zagrożeniami**, takimi jak:

- utrata pełnej kontroli nad procesem ustanawiania norm gospodarki leśnej,
- wzrost polaryzacji dyskusji nad sposobem prowadzenia gospodarki leśnej,
- ???????? opóźnione reakcje na zmiany klimatyczne, trudności w realizacji strategicznych inwestycji, przerost mechanizmów kontrolnych zwiększających pracochłonność, stres... .

Zmiany wprowadzone przez nowe standardy i ich wpływ na funkcjonowanie LP

Na Polski system certyfikacji leśnictwa wg PEFC składa się kilka dokumentów normatywnych (wg strony internetowej Rady PEFC Polska na dzień 23.06.2024. <https://pefc.pl/>):

- **Regulamin PEFC Polska.**
- **PEFC PL 1001:2012 Proces ustanawiania normy – Wymagania.**
- **PEFC ST 2002:2020 – Łańcuch dostaw wyrobów zawierających surowce leśne i drzewne – Wymagania.** Norma obejmuje wymagania, jakie organizacja musi spełnić, aby z powodzeniem wdrożyć łańcuch dostaw wyrobów zawierających surowce leśne i drzewne, a także zgłaszać stwierdzenia PEFC klientom w sprawie pochodzenia wyrobów zawierających surowce leśne i drzewne z lasów zarządzanych w sposób zrównoważony, surowców pochodzących z recyklingu oraz źródeł kon-

⁹ ISO/IEC Guide 2:2004 Standardization and related activities — General vocabulary

trolowanych przez PEFC.

- **PEFC ST 2001:2020 - Zasady używania znaków towarowych PEFC – Wymagania.** Dokument definiuje prawną ochronę znaków towarowych PEFC, prawa do używania znaków towarowych PEFC, kategorie używania znaków towarowych, jak również techniczne i graficzne wymagania dotyczące używania znaków towarowych PEFC na wyrobach i poza nimi.
- **PEFC ST 2003:2020 – Wymagania dla jednostek certyfikujących w ramach międzynarodowej normy dotyczącej łańcucha dostaw PEFC.**
- **PEFC PL 1002: 2013v.2 Procedury certyfikacji i akredytacji.**
- **PEFC ST 2002:2013 Łańcuch dostaw wyrobów zawierających surowce leśne – Wymagania.**
- **PEFC PL 1003:2012v.2 Zrównoważona gospodarka leśna – Wymagania** tworzą podstawę do oceny stanu gospodarki leśnej wszystkich form własności lasów w procesie certyfikacji, przez niezależny organ certyfikujący w ramach systemu PEFC oraz zawierają zdefiniowane kryteria certyfikacji zarówno dla pojedynczych obszarów leśnych, jak i poziomowi regionalnego.
- **PEFC ST 2003:2012 Wymagania dla jednostek certyfikujących według międzynarodowej normy PEFC dotyczącej łańcucha dostaw.**
- **PEFC PL 1004 Grupowa certyfikacja leśna – Wymagania.** Norma określa ogólne wymogi dla systemów certyfikacji leśnej, w tym grupowej certyfikacji gospodarki leśnej, która umożliwia wielu właścicielom/zarządom lasów na certyfikację w ramach jednego certyfikatu.

W roku 2024 zakończony został proces ustanawiania kolejnej, trzeciej wersji norm PEFC Polska, dotyczących funkcjonowania certyfikacji zrównoważonej gospodarki leśnej. Procedura rewizji obowiązujących norm zgodnie z odpowiednimi dokumentami technicznymi PEFC Int. odbywała się zgodnie z harmonogramem¹⁰ obejmującym następujące etapy:

- propozycja standardu;
- mapowanie interesariuszy;
- publiczne wezwanie i zaproszenie interesariuszy do uczestnictwa w pracach aktualizacyjnych;
- utworzenie grup roboczych;
- propozycja nowego standardu;
- konsultacje publiczne proponowanych standardów;
- wypracowanie konsensusu standardu;
- formalne przyjęcie standardu;
- sprawdzenie zgodności standardu z dokumentami PEFC Int.;
- międzynarodowe, otwarte konsultacje przyjętego standardu;
- przyjęcie polskiego standardu przez członków PEFC Int.

¹⁰ Techniczne raporty dotyczące procesu ustanawiania polskiego systemu certyfikacji PEFC wykonane na zlecenie PEFC Int. (w tym raport niezależnego audytora) można znaleźć pod adresem <https://pefc.org/discover-pefc/our-pefc-members/national-members/pefc-poland>.

Grupa robocza ds. nowelizacji normy dotyczącej zrównoważonej gospodarki leśnej, rozpatrzyła ponad 350 uwag zgłoszonych podczas konsultacji społecznych przez różne podmioty (oprócz zmian zaproponowanych przez członków grupy). Większość z nich miała charakter porządkujący i precyzujący wymagania, choć znalazło się kilka, które po ich akceptacji, wprowadzają nowe obowiązki czy redefiniują procedury dotychczas obowiązujące w LP.

Za najważniejsze zmiany mające bezpośredni wpływ na funkcjonowanie jednostek organizacyjnych LP należy uznać te, które nastąpiły w dwóch normach: **PEFC PL 1003:2022 Zrównoważona gospodarka leśna – Wymagania oraz PEFC PL 1004:2022 Grupowa certyfikacja leśna – Wymagania**¹¹.

PEFC PL 1003:2022 Zrównoważona gospodarka leśna - Wymagania

Norma jasno stawia wymagania dotyczące konieczność zróżnicowania planów gospodarki leśnej pod kątem pełnienia przez lasy różnych funkcji oraz nakłada konieczność analizy skutków ekonomicznych, ekologicznych i społecznych przyjętych sposobów zagospodarowania łącznie z koniecznością analizy potrzeb i stanu infrastruktury służącej zabezpieczeniu tych potrzeb.

Ponadto, zgodnie z przyjętą definicją pracownika, norma jasno i jednoznacznie wskazuje na to, że LP muszą **co najmniej monitorować i wymagać okresowych szkoleń wszystkich pracowników** (w tym ZUL) z zakresu zrównoważonej gospodarki leśnej.

Kolejnym obowiązkiem LP jest zapewnienie **szkoleń oraz mechanizmów monitorowania, zapobiegania i zwalczanie wszelkich przejawów dyskryminacji** obejmujących mobbing, dyskryminację płciową, molestowanie seksualne czy poczucie bezpieczeństwa każdego pracownika (w tym ZUL).

W zakresie użytkowania lasu nowe regulacje nakładają na LP konieczność **inwentaryzacji, analizy ekonomicznej, aktywnej promocji i kontroli komercyjnego wykorzystania produktów nieдрzewnych**.

PEFC PL 1004:2022 Grupowa certyfikacja leśna - Wymagania

O ile zmiany w normie dotyczącej zrównoważonej gospodarki leśnej nie powodują drastycznych zmian w funkcjonowaniu LP i są one raczej konsekwencją braku odrębnego standardu dla ZUL czy włączeniem istniejących zapisów kodeksu pracy do matrycy certyfikacji, o tyle norma dotycząca grupowej certyfikacji wprowadza szereg nowych rozwiązań wymagających nowego podejścia do systemu zarządzania i kontroli wewnętrznych w Lasach Państwowych.

¹¹ Na dzień 23.06.2024 Normy jeszcze nie są dostępne na stronie PEFC Polska. W tekście oparłem się na tekstach zatwierdzonych i przesłanych przez Radę PEFC Polska do oceny przez niezależnego audytora z uwzględnieniem niezgodności wskazanych w raporcie do Rady PEFC International.

Poniżej przedstawiam zarys podjęcia konkretnych szczegółowo opisanych w normie wymagań.

Nowa norma zobowiązuje podmiot grupowy do ustanowienia **dostępnego publicznie systemu zarządzania** zapewniającego, że norma gospodarki leśnej jest efektywnie wdrażana, a osoby wykonujące prace w ramach systemu zarządzania powinny mieć odpowiednie przeszkolenie i wiedzę na temat standardu zrównoważonej gospodarki leśnej, wymogów certyfikacji grupowej oraz innych norm, przepisów prawa i zagadnień technologicznych, jeżeli są one wymagane do wykonania pracy. Ponadto, w ramach przyjętego systemu zarządzania należy zdefiniować komunikację wewnętrzną i zewnętrzną dotyczącą systemu zarządzania grupą. Dotyczy to tego: co, kiedy, komu i w jaki sposób należy komunikować.

Dodatkowym wymogiem jest konieczność ustanowienia mechanizmu rozpatrywania skarg i odwołań związanych z wdrażaniem wymagań normy grupowej certyfikacji leśnej (PEFC PL 1004) oraz normy zrównoważonej gospodarki leśnej (PEFC PL 1003), który musi obejmować:

- a) potwierdzenie składającemu przyjęcie skargi;
- b) zebranie i weryfikację wszystkich niezbędnych informacji, zatwierdzenie i bezstronną ocenę skargi/odwołania oraz podjęcie decyzji;
- c) informowanie skarżącego o trwającym procesie rozpatrywania skargi/odwołania;
- d) formalne poinformowanie skarżącego/odwołującego się i zainteresowanych stron o decyzji w sprawie skargi/odwołań oraz o procesie rozpatrywania skargi/odwołań;
- e) odpowiednie środki naprawcze i zapobiegawcze;
- f) udostępnienie punktu kontaktowego do składania skarg i odwołań.

Ponadto, podmiot grupowy powinien wdrożyć wewnętrzny program monitoringowy, który umożliwiał ocenę zgodności działalności uczestników z wymaganiami certyfikacji. Program ten powinien obejmować wprowadzenie programu corocznego audytu wewnętrznego obejmującego zarówno uczestników grupy, jak i podmiot grupowy.

Generalnie norma nakazuje prowadzenie trzech rodzaj ocen:

- program monitoringu wewnętrznego,
- coroczny program audytu wewnętrznego,
- coroczny przegląd zarządzania.

Bieżący **program monitorowania wewnętrznego** powinien stanowić gwarancję zgodności działalności organizacji grupowej z normą zrównoważonej gospodarki leśnej. W szczególności należy ustalić:

- a) co ma być monitorowane i mierzone;
- b) metody monitorowania, pomiaru, analizy i oceny, w zależności od potrzeb, aby zagwarantować wiarygodne wyniki;
- c) kiedy monitorować i wykonywać pomiary;
- d) kiedy analizować i oceniać wyniki monitorowania i pomiarów;
- e) jakie udokumentowane informacje mają być dostępne jako dowody osiągnięcia celów kiedy analizować i oceniać wyniki monitorowania i pomiarów.

Program **corocznego audytu wewnętrznego**, opracowany przez podmiot grupowy, powinien zapewniać informacje o tym, czy system zarządzania grupowego:

- a) jest zgodny z wymaganiami własnymi organizacji grupowej dotyczącymi systemu zarządzania grupowego oraz wymaganiami krajowej normy certyfikacji grupowej;
- b) zapewnia wdrożenie normy zrównoważonej gospodarki leśnej na szczeblu uczestnika;
- c) został skutecznie wdrożony i jest skutecznie utrzymywany.

Program audytu wewnętrznego powinien obejmować podmiot grupowy i wszystkich uczestników grupy. Należy przeprowadzać audyt podmiotu grupowego co roku. Uczestników do przeprowadzenia kontroli można wybierać na zasadzie próby¹².

Coroczny przegląd zarządzania powinien obejmować co najmniej:

- a) stan działań od czasu poprzednich przeglądów;
- b) zmiany w kwestiach wewnętrznych i zewnętrznych istotne dla systemu zarządzania grupowego;
- c) zgodność gospodarowania z normą zrównoważonej gospodarki leśnej, który obejmuje przegląd wyników programu monitorowania wewnętrznego, audytu wewnętrznego oraz ocen i nadzoru jednostki certyfikującej;
- d) informacje na temat wyników organizacji grupowej, w tym trendów w zakresie:
 - I. niezgodności i działań korygujących;
 - II. wyników monitorowania i pomiarów;
 - III. wyników audytu;
- e) możliwości ciągłego doskonalenia.

Podsumowanie

Obecny stan organizacji gospodarki leśnej w Lasach Państwowych nie ulegnie rewolucyjnym zmianom, choć coraz bardziej będzie widoczna konieczność stworzenia rozwiązań włączających ZUL-e w proces certyfikacji gospodarki leśnej.

Nowa norma zrównoważonej gospodarki leśnej wymusza podjęcie realnych działań związanych ze zwiększeniem uwagi na pozadrzewnym użytkowaniu lasu oraz rozwinięciu mechanizmów chroniących prawa pracownicze osób zatrudnionych w leśnictwie.

Największe zmiany wprowadzają nowe normy do systemu zarządzania, nadzoru i kontroli wewnętrznych.

¹² Zasady próbkowania są szczegółowo opisane w normie

Emilia Wiśniewska

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
emilia.wisniewska@lasy.gov.pl

Nowoczesne technologie teledetekcyjne w leśnictwie

Wstęp

W leśnictwie zarówno fotogrametria, jak i teledetekcja są dziedzinami geomatyki wspomagającymi „tradycyjne” metody inwentaryzacji i monitorowania. I choć cały czas analizy teledetekcyjne kojarzą się z nowoczesnymi i innowacyjnymi technologiami geoinformatycznymi, to warto pamiętać, że pierwsze badania nad zastosowaniem teledetekcji w leśnictwie wykonywane były w Polsce już w latach 70. ubiegłego wieku. Z drugiej strony określenie „nowoczesne technologie” jest ciągle właściwe i odpowiednie do określania dziedziny jaką jest teledetekcja, ponieważ stale następuje rozwój technologii umożliwiających pozyskiwanie danych teledetekcyjnych (z pułapów satelitarnych, lotniczych, naziemnych), jak i rozwój algorytmów do ich przetwarzania i analizowania.

W referacie przedstawiono wybrane, spośród wielu, projekty dotyczące inwentaryzacji i oceny stanu lasów, poczynając od pionierskich projektów naukowo-badawczych realizowanych w ubiegłym wieku, po obecnie rozwijane nowoczesne technologie teledetekcyjne wraz z przykładowymi ich zastosowaniami w jednostkach PGL LP. Przedstawiono możliwości wykorzystania w leśnictwie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, danych z lotniczego skanowania lotniczego (ALS), zdjęć satelitarnych, a także coraz częściej, rejestrowanych zdjęć z bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Wśród wielu możliwych zastosowań danych teledetekcyjnych i ich produktów pochodnych w leśnictwie, przede wszystkim zaprezentowano rozwiązania mające na celu ocenę aktualnego stanu lasów i zachodzących zmian.

1. Początki analiz teledetekcyjnych obszarów leśnych - pozyskiwanie informacji o stanie lasów i zachodzących zmianach

Jak już wspomniano, pierwsze badania mające na celu ocenę stanu polskich lasów z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych prowadzono już w latach 70. ubiegłego wieku. Były one realizowane w Ośrodku Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych (OPOLiS) Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie pod kierunkiem lub przy wsparciu prof. dr. hab. Wojciecha Bychawskiego (Zawiła-Niedźwiecki i Wiśniewska 2020). Badania te były kontynuowane i rozwijane

zarówno w IGiK m.in. przez prof. dr. hab. Tomasza Zawilą-Niedźwieckiego z zespołem oraz inne instytucje (uczelnie, instytuty, firmy).

1.1. Mapy tematyczne sporządzane na podstawie stereoskopowej fotointerpretacji barwnych zdjęć lotniczych w podczerwieni (CIR)

Pierwsze opracowania polegały na fotointerpretacji barwnych zdjęć w podczerwieni (zwanych też spektrostrefowymi lub z ang. Color InfraRed – CIR), a wynikiem były mapy tematyczne przedstawiające przestrzenny rozkład stanu lasów. Zespół prof. Bychawskiego opracował metody postępowania i wytyczne techniczne stosowania fotointerpretacji w praktyce leśnej. Głównym nurtem badań było poszukiwanie związku korelacyjnego między wskaźnikiem barwy (na barwnym zdjęciu w podczerwieni) a stanem aparatu asymilacyjnego (Bychawski i Iracka 1978a) oraz statystycznego wpływu różnych części koron drzew oraz różnych pięter lasu na kształtowanie się barwy na zdjęciu spektrostrefowym (Bychawski i Iracka 1978b).

Spośród informacji o obszarach leśnych, które można uzyskać ze zdjęć, wyróżniono dwie kategorie:

- I - pozwalające opisać stan powierzchni obszaru leśnego, np. strukturę gatunkową i wiekową, zwarcie pułapu koron, występowanie luk, zwartość kompleksu leśnego itp.;
- II - pozwalające opisać jakościowy stan koron drzew, przejawiający się zasobnością koron w liście lub igły oraz ich barwą, a także formą koron.

Aby w sposób wymierny interpretować spektrostrefowe zdjęcia lotnicze lasu, opracowano metodę polegającą na posługiwaniu się liczbowymi wskaźnikami, określanymi w wyniku obserwacji modelu stereoskopowego, a charakteryzującymi jakość bądź pojedynczych drzew, bądź pewnych fragmentów drzewostanu (Bychawski 1980).

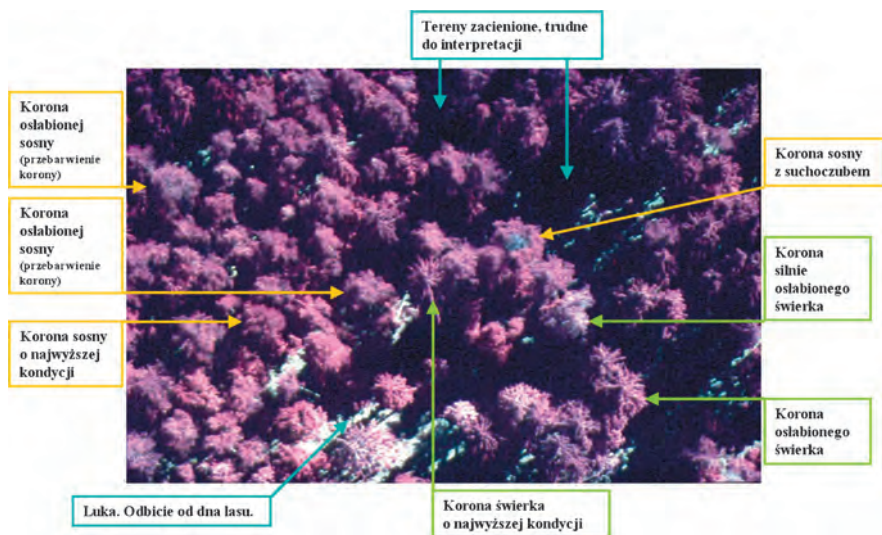
Do interpretacji zdjęć ważne było opracowanie wymiernych wskaźników barwy, pozwalających na obiektywną (realizowaną przez różnych obserwatorów) ocenę kondycji drzew. Opracowanie wskaźników barwy było o tyle istotne, że w zależności od kanałów tworzących obraz w barwach nierzeczywistych (niektóre zobrazowania rejestrowały różną ilość zakresów spektralnych, w tym zakres bliskiej podczerwieni NIR) oraz ich różna wizualizacja powodowały, że zdjęcia wykonane podczas różnych nalotów mogły pokazywać obszar lasów w odmiennej kolorystyce.

Już w tych pierwszych analizach teledetekcyjnych dla obszarów leśnych powstały:

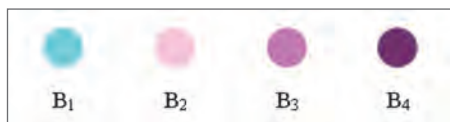
- mapy tematyczne przedstawiające przestrzenny rozkład oraz stan analizowanych lasów,
- opracowania z metodami postępowania i wytycznymi technicznymi stosowania fotointerpretacji w praktyce leśnej.

Doświadczenia prac badawczych z tamtych lat, pomimo że najczęściej były wykonywane na materiałach analogowych, mogą także dziś służyć jako wskazów-

ki przy wykonywaniu interpretacji, ze zdjęć, treści istotnych dla prowadzenia gospodarki leśnej. Uzyskane wyniki nadal stanowią istotny wkład naukowy i wiedzę, która jest stosowana oraz rozwijana w prowadzonych współcześnie projektach naukowych oraz wdrożeniach praktycznych odnoszących się do inwentaryzowania i monitorowania stanu drzewostanów.



Rycina 1. Barwne zdjęcie lotnicze w podczerwieni (spektrostrefowe) z widocznymi koronami świerków i sosen o różnej kondycji. Interpretacja wizualna wybranych elementów lasu na pojedynczym zdjęciu (źródło: Wiśniewska 2013)



Rycina 2. Przykładowa skala barw obrazów koron drzew widocznych na zdjęciu spektrostrefowym: B1 - barwa korony drzewa martwego, B2 - barwa korony drzewa silnie osłabionego, B3 - barwa korony drzewa osłabionego, B4 - barwa korony drzewa o najwyższej kondycji (źródło: Bychawski 1980)

Prowadzone prace badawcze pozwoliły na określenie formuł matematycznych w celu wyznaczania stref zagrożenia przemysłowego oraz oceny stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu.

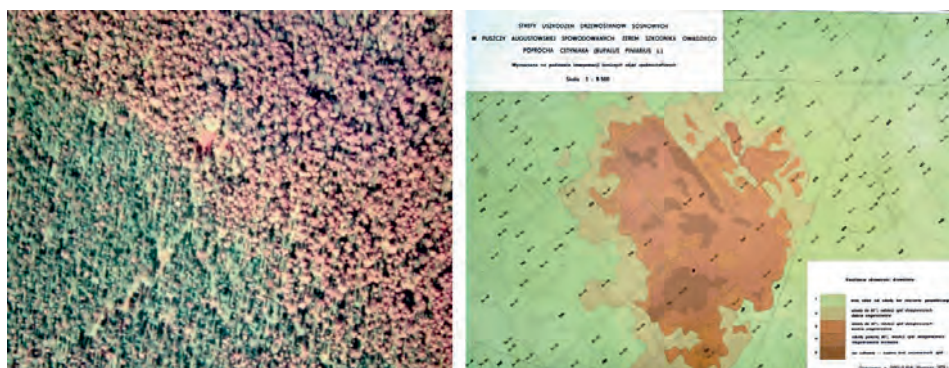
Warto podkreślić, że te pierwsze, innowacyjne opracowania z zakresu teledetekcji leśnej, ukierunkowane były zarówno na interpretację treści zdjęć tj. określanie wybranych elementów taksacyjnych i stanu zdrowotnego drzew (ryc. 1 i 2) i drzewostanów, a także pozyskiwanie ze zdjęć informacji o geometrii obiektów leśnych poprzez prowadzenie obserwacji na modelach trójwymiarowych. Stereoskopowa obserwacja i interpretacja treści zdjęć umożliwiała uzyskiwanie bar-

dziej szczegółowych i dokładnych informacji, niż przy analizach płaskiego obrazu ortofotomapy.

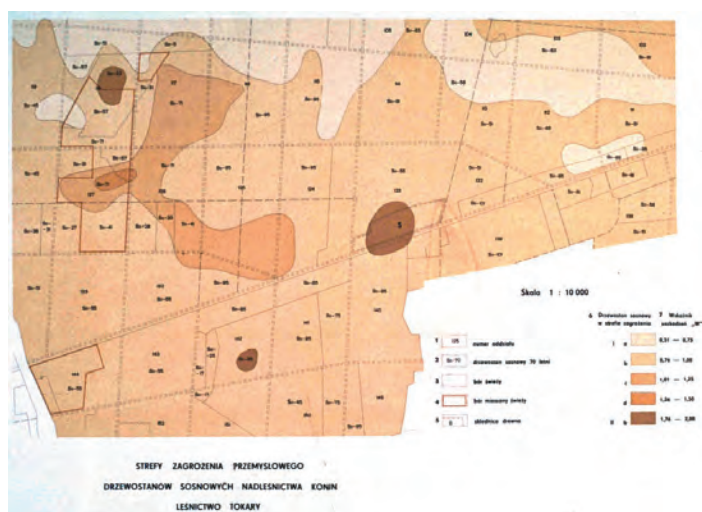
Jest to istotna i warta zauważenia kwestia, ponieważ w latach późniejszych, wdrażając i wykorzystując systemy informacji przestrzennej, zdjęcia lotnicze przetwarzane były do ortofotomapy czyli obrazu płaskiego, co wpłynęło na brak możliwości analizy struktury wysokościowej (zarówno ukształtowania terenu, jak i budowy pionowej drzewostanów). Obecnie ten trzeci wymiar przestrzenny ponownie jest włączany do analiz danych przestrzennych poprzez synergię płaskich danych obrazowych z numerycznym modelem terenu (NMT) i numerycznym modelem pokrycia terenu (NMPT). Informacje te pochodzą zarówno z danych fotogrametrycznych (z lotniczego skanowania laserowego ALS lub z cyfrowych zdjęć lotniczych DAP) oraz z innych technik pomiarowych. Dla obszarów leśnych jednak najistotniejszym źródłem danych do analiz NMT, NMPT i wysokościowego modelu koron (WMK) są dane fotogrametryczne (szczególnie ALS), które rejestrują informacje o terenie w sposób ciągły.

Jedne z pierwszych map stworzonych w drugiej połowie lat 70. ubiegłego wieku poprzez stereosokopową fotointerpretację zdjęć lotniczych obszarów leśnych (Bychawski i in. 1984) to m.in.:

- mapa strefy uszkodzeń drzewostanów sosnowych w Puszczy Augustowskiej spowodowanych żerem szkodnika owadziego poprocha cetyniaka (skala 1:8 500) (ryc. 3),
- mapa potencjalnego zagrożenia drzewostanów sosnowych w rejonie elektrowni Pątnów i Konin (skala 1:100 000),
- mapa zagrożenia przemysłowego drzewostanów sosnowych w leśnictwie Tokary w Nadleśnictwie Konin (skala 1:10 000) (ryc. 4),
- mapy stref uszkodzeń drzewostanów sosnowych pozostających pod wpływem emisji zakładów przemysłowych Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, mapa z 1979 roku (skala 1:10 000),
- analiza zmiany stanu lasów w Bełchatowskim Okręgu Przemysłowym (analiza zmian i mapy stanu sanitarnego z 1981 i 1985 r.),
- mapy uszkodzeń drzewostanów spowodowanych gradacją brudnicy mniszki w Borach Tucholskich w latach 1980, 1981 i 1982 dla lasów Nadleśnictwa Osie.



Rycina 3. Barwne zdjęcie lotnicze w podczerwieni (spektrostrefowe) z widocznym uszkodzeniem drzewostanów sosnowych spowodowanych żerem szkodnika owadziego poprocha cetyniaka w Puszczy Augustowskiej i mapa fotointerpretacyjna z wyznaczonymi 5 stopniami uszkodzeń drzewostanów (źródło: IGiK 1979)



Rycina 4. Mapa fotointerpretacyjna ze strefami zagrożenia przemysłowego z 5 stopniami wskaźnika uszkodzeń drzewostanów sosnowych w leśnictwie Tokary w Nadleśnictwie Konin (źródło: IGiK 1979)

Autorzy powyższych opracowań odnosili się i dostosowywali do istniejących w leśnictwie instrukcji i zasad, dzięki czemu wynikami prac były nie tylko mapy, ale także zestawienia inwentaryzacyjne wykonywane zgodnie z obowiązującymi w Lasach Państwowych standardami. Dzięki temu, w latach 1984/85 dokonano po raz pierwszy, na dużą skalę, oceny stanu lasu, na podstawie zdjęć lotniczych, na powierzchni blisko 70 tys. ha w nadleśnictwach Świeradów, Szklarska Poręba i Śnieżka, a także w Karkonoskim Parku Narodowym. W latach 90. wykonano

natomiast opracowanie stanu sanitarnego i zdrowotnego lasów dla Pienińskiego Parku Narodowego (ryc. 5) (Iracka 1993).



Rycina 5. Mapa zdrowotnego stanu lasu: Pieniński Park Narodowy opracowana na podstawie barwnych zdjęć lotniczych w podczerwieni wykonanych w sierpniu 1988 r. (źródło: IGIK 1991)

1.2. Klasyfikacje środowiskowych zdjęć satelitarnych

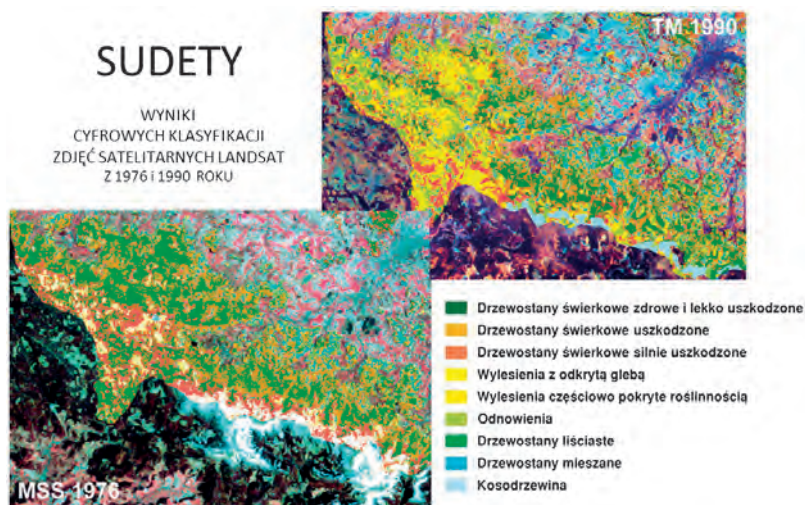
Za początek ery teledetekcji satelitarnej uznaje się rok 1960, przy czym niewiele z ogólnej liczby satelitów było przeznaczonych do badań środowiska. Z kolejnymi latami, aż do czasów obecnych, pojawiały się kolejne satelity teledetekcyjne, o coraz lepszych parametrach i łatwiejszym ich udostępnianiu.

W nawiązaniu do wspomnianych powyżej opracowań z lat 1984/85, bazujących na zdjęciach lotniczych do oceny stanu lasów w Sudetach, zostały wykonane także analizy czasowe na podstawie zdjęć satelitarnych Landsat (Bychawski i in. 1988). Wykonano klasyfikację zdjęć satelitarnych Landsat TM z roku 1990, a także wykonano analogiczną mapę klasyfikacyjną na podstawie archiwalnych zdjęć Landsat MSS z 1976 r. (ryc. 6), dzięki czemu możliwe było przedstawienie nie tylko stanu lasów, ale także przeanalizowanie zmian, jakie zaszły w badanym okresie (Iracka i in. 1999).

Przełom lat 80. i 90. ubiegłego wieku rozpoczął coraz powszechniejszy dostęp do wielu misji satelitarnych, umożliwiających coraz bardziej szczegółowe i powtarzalne analizy środowiska. Rejestrowane były dane o coraz większej rozdzielczości przestrzennej, spektralnej, radiometrycznej i czasowej. Oprócz danych rejestrujących zakresy optyczne (zakresy widzialne i w podczerwieni), pojawiły się też systemy rejestrujące zakresy mikrofalowe tj. teledetekcja radarowa.

Nastąpił również rozwój technologii cyfrowych analiz teledetekcyjnych zdjęć, zaczęto wdrażać mapy numeryczne, systemy informacji geograficznej (GIS), co

wszystko razem przyczyniło się do rozwoju zastosowań teledetekcji w analizach stanu środowiska, w tym stanu lasów. Istotną kwestią w rozwoju tych technologii w Polsce był również fakt, że po 1989 r. dane teledetekcyjne i mapy straciły w większości przypadków status informacji niejawnych.



Rycina 6. Przykład map klasyfikacyjnych zdjęć satelitarnych Landsat MSS i TM, przedstawiających stan lasów w Sudetach Zachodnich (źródło: Zawila-Niedźwiecki 1994)

2. Rozwój geomatyki leśnej i przykładowe zastosowania w jednostkach PGL LP danych teledetekcyjnych

2.1. Wdrożenie Leśnej Mapy Numerycznej

Prowadzenie w Polsce coraz bardziej szczegółowych analiz teledetekcyjnych obszarów leśnych, powiązanych z danymi z inwentaryzacji terenowych umożliwiło wdrożenie w latach 90. ubiegłego wieku Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP). Kolejnym krokiem było powiązanie baz SILP z informacją geometryczną. Już w latach 90, dla wybranych nadleśnictw tworzone były pierwsze mapy numeryczne. W 2001 r. wszedł w życie Standard LMN (zarządzenie nr 74 z 23 sierpnia 2001 r.), który sprawił, że leśne mapy numeryczne (LMN) tworzone były w sposób jednolity i zestandaryzowany. Najczęściej LMN tworzone były w ramach prac urzędniowych. Ostatnia leśna mapa numeryczna w Lasach Państwowych została odebrana w 2010 r., co zakończyło proces budowania map numerycznych w PGL LP (Okła 2010). Możliwość powiązania szczegółowych danych, opisujących drzewostany z danymi teledetekcyjnymi, było istotnym krokiem w rozwoju technologii teledetekcyjnych w leśnictwie.

2.2. Wykorzystanie ortofotomapy lotniczej w PUL

Kolejnym istotnym elementem był coraz łatwiejszy dostęp do fotogrametrycznych zdjęć lotniczych i ortofotomap. Szczególnie ortofotomapy coraz powszechniej wykorzystywane były przy sporządzaniu planów urządzania lasu (wyznaczanie przebiegu granic, weryfikacja opisu taksacyjnego np. składu gatunkowego, zwarcia, formy zmieszania czy wyznaczenie wielkości i lokalizacji powierzchni niestanowiących wydzieleni).

2.3. Wykorzystanie danych teledetekcyjnych w ochronie lasu, w zdarzeniach klęskowych i w innych dziedzinach leśnictwa

Jednocześnie dostrzeżono przydatność ortofotomap nie tylko do sporządzania prac urzędniowych w nadleśnictwie, ale w innych zakresach, np. w aktualizacji LMN, prowadzeniu prac związanych z ochroną lasu (ocena stanu zdrowotnego i satelitarnego lasu), wykorzystywaniu teledetekcji przy klęskach żywiołowych (np. do analiz skutków klęsk żywiołowych, monitorowania odnowień na powierzchniach klęskowych), w ochronie przeciwpożarowej lasu.

Z kolejnymi latami dane teledetekcyjne lotnicze i satelitarne zostały poszerzone o kolejne technologie tj. naziemne i lotnicze skanowanie laserowe (TLS i ALS), jak również coraz częściej wykorzystywane są zdjęcia z bezzałogowych systemów latających (BSL, powszechnie zwanych dronami).

Kluczową kwestią w coraz szerszym i powszechniejszym wykorzystywaniu danych teledetekcyjnych jest ich dostępność. Już w latach 90. rozpoczęło się wykonywanie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych dla całej Polski, m.in. wykonane zostały barwne zdjęcia lotnicze w ramach programu Phare (Kurczyński 1999). W kolejnych latach zlecenia pozyskiwania zdjęć lotniczych dla całej Polski, w cyklu 3-letnim, zainicjowała Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, a pozyskane materiały i produkty (zdjęcia i ortofotomapy) trafiają do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (pzgik) prowadzonego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Wraz z rozwojem technologii obniżył się koszt zamawiania zdjęć fotogrametrycznych i opracowania ortofotomap. Coraz łatwiejszy jest też dostęp do danych satelitarnych, a co ważne - dane z programu Copernicus z satelit Sentinel są dostępne bezpłatnie. Także ortofotomapy, czy dane pomiarowe LIDAR, z lotniczego skanowania laserowego ALS, zgromadzone w pzgik udostępniane są bezpłatnie (serwis www.geoportal.gov.pl).

Dostępność danych (satelitarnych, lotniczych, z bezzałogowych statków powietrznych) sprawia, że w jednostkach PGL LP dane i technologie teledetekcyjne są coraz powszechniej wykorzystywane w wielu zakresach, nie tylko w ramach prac urzędniowych.

Przykładem operacyjnego zastosowania danych teledetekcyjnych było szacowanie przez jednostki PGL LP szkód po huraganie w 2017 roku (ryc. 7). Do sza-

cunków wykorzystywano zdjęcia wykonane podczas lotów patrolowych, zdjęcia z dronów, zdjęcia i ortofotomapy fotogrametryczne, zdjęcia satelitarne. W wyniku wykonanych analiz powstały raporty z oszacowania i mapy intensywności uszkodzeń, określono sortymenty uszkodzonego drewna. Zastosowano także usługi WMS (w RDLP w Gdańsku), umożliwiające przeglądanie i analizowanie ortofotomap przez pracowników PGL LP. Szersza informacja o wykonanych analizach przez pracowników PGL LP została przedstawiona na Zimowej Szkole Leśnej w 2019 r. (Rząsa i in. 2019).



Rycina 7. Schemat postępowania przy szacowaniu szkód po huraganie w 2017 r. w RDLP w Szczecinku (źródło: Ramion-Harkawik A.)

Wiedza i doświadczenia pracowników jednostek PGL LP zdobyte między innymi podczas szacowania szkód spowodowanych silnymi wiatrami huraganowymi w 2017 r., a także w ramach innych prac wykonywanych, dla obszarów dotkniętych klęską, z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych - zarówno fotogrametrycznych lotniczych, jak również ogólnodostępnych i bezpłatnych zdjęć satelitarnych, jak i coraz częściej zdjęć z bezzałogowych statków powietrznych (BSP), została zebrana w ramach prac Zespołu zadaniowego do spraw stosowania technik teledetekcyjnych w PGL LP w nagłych zdarzeniach klęskowych (powołanego Zarządzeniem nr 18 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 3 kwietnia 2019 roku). W ramach ww. Zespołu sporządzono dokumenty dotyczące:

- opracowania procedur stosowania danych teledetekcyjnych w PGL LP przy szacowaniu szkód po wystąpieniu nagłego zdarzenia klęskowego, w tym określanie rozmiaru uszkodzeń w drzewostanach powstałych w wyniku szkody lub klęski żywiołowej,
- określenia możliwości wykorzystywania w PGL LP bezzałogowych statków powietrznych (BSP) do oceny stanu lasu z uwzględnieniem: obowiązujących przepisów prawa związanych z procedurami lotów BSP, dostępnego sprzętu do wykonywania fotogrametrycznych lotów BSP oraz oferowanego oprogramowania do wykonywania ortofotomap i analiz zdjęć zarejestrowanych z BSP,
- przedstawienia możliwości stosowania zdjęć satelitarnych do szacowa-

nia szkód powstałych po wiatrach huraganowych i innych czynnikach na podstawie wykonanych opracowań, m.in. dla lasów uszkodzonych w 2017 r.

Obecnie coraz powszechniej w jednostkach PGL LP dostrzegany jest potencjał danych teledetekcyjnych i ich produktów: ortofotomapy, mapy klasyfikacyjne i wizualizacje wskaźników spektralnych przedstawiające stan lasów np. rozkładu przestrzennego znormalizowanego wskaźnika roślinności (NDVI), numeryczne modele terenu (NMT), numeryczne modele pokrycia terenu (NMPT), wysokościowy model koron (WMK). W zależności do potrzeby oraz dostępności danych do analiz wykorzystywane są zarówno zobrażenia satelitarne (przede wszystkim Sentinel-2 w postaci kompozycji barwnych, map klasyfikacyjnych czy kartograficznych wizualizacji wskaźników spektralnych), zdjęcia lotnicze fotogrametryczne i z BSP (przede wszystkim ortofotomapy i fotomapy) i dane z lotniczego skaningu laserowego ALS (sklasyfikowane chmury punktów, NMT, NMPT, WMK). Realizowane są także działania mające na celu udostępnianie usług WMS do przeglądania produktów teledetekcyjnych, jako warstw tematycznych w narzędziach geomatycznych PGL LP uzupełniających informacje zawarte w LMN (przeglądarka LMN Limes, aplikacja mobilna Mapa+).

3. Przykłady aktualnie realizowanych na zlecenie DGLP teledetekcyjnych projektów badawczo-rozwojowych

Dostrzegając potencjał technologii teledetekcyjnych, w PGL LP podejmowane są działania mające na celu stworzenie narzędzi, które na podstawie danych teledetekcyjnych (pozyskiwanych z różnych wysokości i o różnej szczegółowości) w sposób operacyjny, powtarzalny i zautomatyzowany generować będą informacje o zasobach leśnych, ich stanie i zachodzących zmianach.

Poniżej wymienione zostały dwa projekty, mające na celu, w sposób zautomatyzowany, udostępnianie informacji o lasach w Polsce: o stanie lasów na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel-2 oraz cech taksacyjnych drzewostanów określanych na podstawie danych z lotniczego skanowania laserowego ALS.

3.1. Wykrywanie osłabionych drzewostanów na podstawie satelitarnych wskaźników spektralnych z danych Sentinel-2

W 2021 r. została zlecona przez DGLP usługa badawcza pt. „Identyfikacja lasów na gruntach porolnych w skali kraju na podstawie archiwalnych i współczesnych danych satelitarnych oraz wykrywanie osłabionych drzewostanów na podstawie satelitarnych wskaźników spektralnych”. Wykonawcą projektu jest Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie.

W ramach usługi realizowane są dwa cele projektu:

- Identyfikacja lasów występujących na gruntach porolnych w oparciu

o archiwalne zdjęcia CORNA (z lat 60. ubiegłego wieku), Landsat (obrazujące stan w 2000 r.) i Sentinel-2 z roku 2020. Szczególnie cenne dla badań drzewostanów na gruntach porolnych są archiwalne materiały satelitarne (najstarsze z lat 60. XX w.), które mogą stanowić tło referencyjne dla prowadzenia analiz czasowych.

- Opracowanie metodyki wykorzystania aktualnych, darmowych wielospektralnych zobrazowań satelitarnych Sentinel-2 do wykrywania i monitorowania drzewostanów osłabionych.

Wynikiem pierwszego z wymienionych powyżej zadań będą informacje uzyskane z przeprowadzonych interpretacji i klasyfikacji wieloczasowych zdjęć satelitarnych wraz z analizą zmian w postaci zestawień tabelarycznych i kartograficznych.

Drugi zakres badań ma na celu opracowanie dla lasów na obszarze Polski metody wykrywania drzewostanów o osłabionej kondycji zdrowotnej, na podstawie wskaźników spektralnych i odpowiedniego doboru danych (m.in. po wyeliminowaniu chmur i cieni chmur). W trakcie tego zadania prowadzona jest analiza wskaźników spektralnych czułych, m.in. na zawartość wody w liściach, poziom chlorofilu i innych pigmentów. Na podstawie wybranych wskaźników generowana jest informacja o zagrożonych drzewostanach, w postaci alertów FCI (Forest Condition Index).

W ramach projektu prowadzona jest również weryfikacja terenowa w testowych nadleśnictwach. Założono, że monitorowanie stanu drzewostanów wykonywane będzie od wiosny do jesieni w jedno- lub dwumiesięcznym interwale czasowym, z wykorzystaniem wybranych wskaźników spektralnych, w skali kraju. Dotychczasowe wyniki analiz pozwalają przypuszczać, że dla większości obszarów możliwe jest, w sposób automatyczny, generowanie comiesięcznych alertów FCI z podziałem na dwie klasy osłabienia (Hościło 2023). W tym roku kontynuowane są analizy mające na celu uwzględnienie w finalnej metodzie następujących aspektów:

- dopracowania metody maskowania pikseli „zanieczyszczonych” tj. chmur i ich cieni,
- dopracowania warstwy informacyjnej dot. jakości danych,
- opisanie łańcucha przetworzeń generujących warstwy z alertami FCI,
- opracowania metody integracji wskaźników spektralnych Sentinel-2 opartej na analizie porównawczej odbić spektralnych z dwóch okresów.

Więcej informacji o projekcie znaleźć można na stronie www.lasy.gov.pl (wyszukiwarka tematów badawczych: sprawozdania z tematu nr 18/21).

3.2. Wdrożenie metodyki projektu REMBIOFOR

W latach 2014–2019 realizowany był projekt pt. „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach” współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, w ramach programu „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” BIOSTRATEG, na podstawie umowy nr BIO-

STRATEG1/267755/4/NCBR/2015 i ze środków Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. Wykonawcą projektu było konsorcjum ośmiu jednostek, a liderem był Instytut Badawczy Leśnictwa (www.rembiofor.pl). DGLP była partnerem biznesowym w tym projekcie. Projekt dotyczył wielu zadań, wśród nich były prowadzone analizy drzew i drzewostanów z wykorzystaniem różnych danych teledetekcyjnych: lotniczego skanowania laserowego (ALS), wielospektralnych i hiperspektralnych zdjęć lotniczych, naziemnego skanowania laserowego (TLS) oraz satelitarnych danych radarowych. Faza badawcza projektu zakończyła się sukcesem i pozwoliła na opracowanie metod inwentaryzacji ilości biomasy drzew i związanego w nich węgla, wykorzystując technologie teledetekcyjne.

Jednym z efektów projektu jest opracowanie metody szacowania zasobności wydzieleń na podstawie danych ALS, umożliwiającej oszacowanie zasobności obrębów leśnych (Stereńczak i in. 2019). Co istotne, opracowany model został zaimplementowany w aplikacji komputerowej ALSgator, która przetwarza dane ALS, a przy wykorzystaniu powierzchni naziemnych aplikacja przeprowadza lokalną kalibrację modelu.

Opracowana w ramach projektu metoda inwentaryzacji zapasu, bazująca na danych lotniczego skanowania laserowego (ALS) była, w kolejnych etapach projektu, wykorzystywana w pilotażowych wdrożeniach, w trakcie prowadzenia prac urzędzeniowych w wybranych nadleśnictwach. Ponadto, powstała koncepcja rozbudowy tej metody inwentaryzacji i w 2019 r. została zlecona przez DGLP usługa badawcza pt. „Rozbudowa metody inwentaryzacji urzędzeniowej stanu lasu z wykorzystaniem efektów projektu REMBIOFOR”, którą również realizuje konsorcjum, a którego liderem jest IBL. W trakcie prac rozbudowana została aplikacja ALSgator i do modułu szacowania cech taksacyjnych dodany został moduł kontroli danych, będący narzędziem wspomagającym odbiór danych teledetekcyjnych (dane ALS i fotogrametryczne zdjęcia lotnicze i ich produkty). Także moduł szacowania zasobności został rozbudowany o dodatkowe cechy taksacyjne. Ponadto, w projekcie prowadzone są również analizy mające na celu określenie możliwości szacowania cech taksacyjnych z chmury punktów z cyfrowych zdjęć lotniczych (DAP). Więcej informacji o projekcie znaleźć można na stronie www.lasy.gov.pl (wyszukiwarka tematów badawczych: sprawozdania z tematu nr 500463 oraz z tematu nr 19/15).

Uzyskane wyniki szacowania zasobności, na podstawie danych ALS i przeprowadzone pilotażowe wdrożenia tej metody dla wybranych nadleśnictw, dla których sporządzane były plany urządzania lasu, umożliwiły podjęcie decyzji, aby opracowana metoda stała się jedną z metod inwentaryzacji mądrości w znowelizowanej Instrukcji Urządzania Lasu. Tak więc, metoda zainicjowana w ramach projektu REMBIOFOR została włączona jako metoda ALS do praktycznego wykorzystania w pracach urzędzeniowych.

Podsumowanie

Przedstawione wybrane opracowania pokazują jak wiele informacji o obszarach leśnych, o różnej szczegółowości i pozyskiwane z różną częstotliwością, możemy i potrafimy uzyskać i wykorzystać przy pomocy technologii teledetekcyjnych. Co więcej, dane teledetekcyjne wykorzystywane są obecnie nie tylko w wyspecjalizowanych ośrodkach naukowo-badawczych, ale w wielu instytucjach zainteresowanych dostępem do wiarygodnych i obiektywnych informacji o obszarach leśnych, ich stanie oraz o zachodzących zmianach.

Istotnym czynnikiem, który przyczynił się do coraz powszechniejszego wykorzystania danych teledetekcyjnych to ich łatwiejsza niż kiedyś dostępność, w tym w postaci ogólnodostępnych serwisów WMS oraz możliwości nieodpłatnego pobierania niektórych z danych (np. portal GUGiK: www.geoportal.gov.pl, portal NSIS: <https://nsisplatforma.polsa.gov.pl/portal/>, punkt dostępowy do danych Copernicus: <https://dataspace.copernicus.eu/>).

Z wymienionych w rozdziale 3 projektów wynika, że uzyskane informacje są już gotowe do wykorzystania w codziennej praktyce leśnej. Alerty FCI informujące o osłabionej kondycji drzewostanów mogą być istotnymi informacjami dla pracowników nadleśnictw oraz zespołów ochrony lasu. Z kolei, opracowana metodyka określania zasobności i innych cech taksacyjnych, z danych ALS, już została włączona jako jedna z metod inwentaryzacji przeprowadzanej podczas sporządzania projektu planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa.

Wyzwaniem na przyszłość jest dalszy rozwój metod i technologii teledetekcyjnych, w tym tworzenie technologii i aplikacji (jak ALSgator), umożliwiających ich operacyjne i zestandaryzowane analizowanie.

Wydaje się, że kolejnymi danymi, dla których powinny być wypracowane metody ich przetwarzania wraz z rozwiązaniami aplikacyjnymi, są fotogrametryczne zdjęcia lotnicze wielospektralne oraz zdjęcia pozyskiwane z bezzałogowych statków powietrznych. Kolejne wyzwania to metody przetwarzania zdjęć hiperspektralnych, czy danych skanowania laserowego z BSP, a także pozyskiwanie informacji o drzewostanach z danych satelitarnych (obecnych i planowanych).

Szczególnie istotne jest także, aby korzystanie z technologii teledetekcyjnych było możliwe dla szerokiego grona użytkowników poprzez dostarczenie tak opracowanych technologii i narzędzi, by procesy analizowania danych były maksymalnie zautomatyzowane, zestandaryzowane i łatwe w obsłudze.

Po słowie



Rycina 8. Prof. W. Bychawski, mgr M. Iracka i prof. T. Zawila-Niedźwiecki w trakcie weryfikacji terenowej wyników analiz teledetekcyjnych prowadzonych dla lasów w Sudetach Zachodnich (źródło: Zawila Niedźwiecki T.)

Artykuł ten dedykuję pamięci prof. dr. hab. Wojciecha Bychawskiego, mgr Marii Irackiej i prof. dr. hab. Tomasza Zawily-Niedźwieckiego, którzy inicjowali i realizowali wiele nowatorskich projektów ukierunkowanych na fotointerpretację zdjęć lotniczych i analizę zobrażeń satelitarnych obszarów leśnych w Ośrodku Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych (OPOLiS) w Instytucie Geodezji i Kartografii starając się, by w tworzonych opracowaniach i wytycznych dotyczących pozyskiwania informacji o lesie z danych teledetekcyjnych odnosić się i dostosowywać do istniejących w leśnictwie instrukcji i zasad.

Literatura

Bychawski W. 1980. Zastosowanie lotniczych zdjęć spektrostrefowych do określania stref przemysłowego zagrożenia drzewostanów sosnowych. *Prace IGiK*, 27(66).

Bychawski W., Ciołkosz A., Iracka M., Zawila--Niedźwiecki T., 1988. Doświadczenia OPOLiS w badaniach degradacji lasów za pomocą teledetekcji lotniczej i satelitarnej. *Prace IGiK*, 35(81).

Bychawski W., Iracka M. 1978a. Określanie, na podstawie spektrostrefowych zdjęć lotniczych, stref zagrożenia przemysłowego drzewostanów sosnowych, będących pod wpływem szkodliwego działania zakładów przemysłowych. *Prace IGiK*, 25, 2(59).

Bychawski W., Iracka M. 1978b. Przyczyny różnicowania barw obrazów koron sosny na spektrostrefowym zdjęciu lotniczym. *Prace IGiK*, 25, 3(60).

Bychawski W., Iracka M., Zawila-Niedźwiecki T. 1984. Metoda określania zdrowotnego i sanitarnego stanu lasów na podstawie spektrostrefowych zdjęć lotniczych. Dokumentacja IGiK-OPOLiS (maszynopis).

Hościło A. 2023. Wczesne ostrzeganie o osłabiającej się kondycji zdrowotnej lasów. POLSA - Forum Obserwacji Ziemi, <https://polsa.gov.pl/aktywnosci/obserwacja-ziemi/forum-obserwacji-ziemi/>, <https://youtu.be/aweQ78SIBPY>.

Hościło A., Lewandowska A., Kulesza K., Rynkiewicz A., Kończak A., Waśniewski A., Pielacha P., Gruca A., Szubzda K. 2022–2023. Sprawozdania z realizacji tematu badawczego DGLP nr 18/21: Identyfikacja lasów na gruntach porolnych w skali kraju na podstawie archiwalnych i współczesnych danych satelitarnych oraz wykrywanie osłabionych drzewostanów na podstawie satelitarnych wskaźników spektralnych. Sprawozdania z tematu nr 18/21: www.lasy.gov.pl (Leśnictwo ⇒ Publikacje ⇒ Wyszukiwarka tematów badawczych).

Iracka M. 1993. Barwne zdjęcia lotnicze w podczerwieni jako źródło informacji o stanie lasu. Prace IBL, seria B, 18.

Iracka M., Zawila-Niedźwiecki T., Wiśniewska E., 2000: Remotely sensed monitoring of forest decline in the Sudety Mountains – 1976–1999. [W:] Zawila-Niedźwiecki T., Brach M. (red.): EUR 19530.

Kurczyński Z. 1999. Zakończenie programu zdjęć lotniczych. Magazyn Geoinformacyjny GEODETA nr 2 (45) luty 1999: 40–43.

Neroj B., Socha J., Zajączkowski S., Konieczny A., Gardocki J., Sroga R., Ksepko M., Bańkowski J., Spendel Z. 2019. Sprawozdanie końcowe z realizacji tematu badawczego DGLP nr 19/15: Analiza możliwości zwiększenia dokładności określania cech taksacyjnych drzewostanów w pracach urzędzeniowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik geomatycznych. Sprawozdanie z tematu nr 19/15: www.lasy.gov.pl (Leśnictwo ⇒ Publikacje ⇒ Wyszukiwarka tematów badawczych).

Okła K. (red.) 2010. Geomatyka w Lasach Państwowych, Część I: Podstawy, CILP, Warszawa.

Wiśniewska E., 2013. Wprowadzenie do analiz teledetekcyjnych obszarów leśnych. Geomatyka w Lasach Państwowych, Część II: Poradnik praktyczny, CILP, Warszawa: 152–167.

Rząsa L., Czajka W., Leszczyński M., Majsterkiewicz K., Pardus W., Ramion-Harkawik A., Wiśniewska E. 2019. Szacowanie szkód w drzewostanach po huraganie w 2017 roku. [W:] Stereńczak K. (red.) Zimowa Szkoła Leśna, XI Sesja. Zastosowanie geoinformatyki w leśnictwie: 131–154.

Stereńczak K., Miścicki S., Parkitna K., Krok G., Jełowicki Ł., Lisańczuk M., Laszkowski M., Rysiak P., Mitelsztadt k., Wietecha M., Mroczek P. 2019. Inwentaryzacja zasobów leśnych w wykorzystaniu danych teledetekcyjnych w Polsce – REMBIOFOR. [W:] Stereńczak K. (red.) Zimowa Szkoła Leśna przy IBL, XI Sesja. Zastosowanie geoinformatyki w leśnictwie: 67–75.

Stereńczak K., Miścicki S., Socha J., Jagodziński A., Dyderski M., Mitelsztadt K., Krok G., Parkitna K., Lisańczuk M., Kurpiewska S., Guderski K., Kuśnierz H., Kraszewski B. 2019–2023. Sprawozdania z realizacji tematu badawczego DGLP nr 500463: Rozbudowa metody inwentaryzacji urządzeniowej stanu lasu z wykorzystaniem efektów projektu REMBIOFOR. Sprawozdania z tematu nr 500463: www.lasy.gov.pl (Leśnictwo ⇒ Publikacje ⇒ Wyszukiwarka tematów badawczych).

Zawila-Niedźwiecki T., Wiśniewska E. 2020. In memoriam Prof. dr hab. inż.

Wojciech Bychawski (1935–2020) – prekursor teledetekcji środowiska. *Teledetekcja Środowiska*, 61: 39–46.

Zawiła-Niedźwiecki T. 1994. Ocena stanu lasu w ekosystemach zagrożonych z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych i systemu informacji przestrzennej. *Prace IGiK*, 41(90):1–84.

Zarządzenie nr 74 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 23 sierpnia 2001 r. w sprawie zdefiniowania standardu leśnej mapy numerycznej dla poziomu nadleśnictwa oraz wdrażania Systemu Informacji Przestrzennej w nadleśnictwach.

Janusz Czerepko¹, Jan Tabor², Jacek Gardocki²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
j.czerepko@ibles.waw.pl

² Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Sękocin Stary
{Jan.Tabor, Jacek.Gardocki}@zarzad.buligl.pl

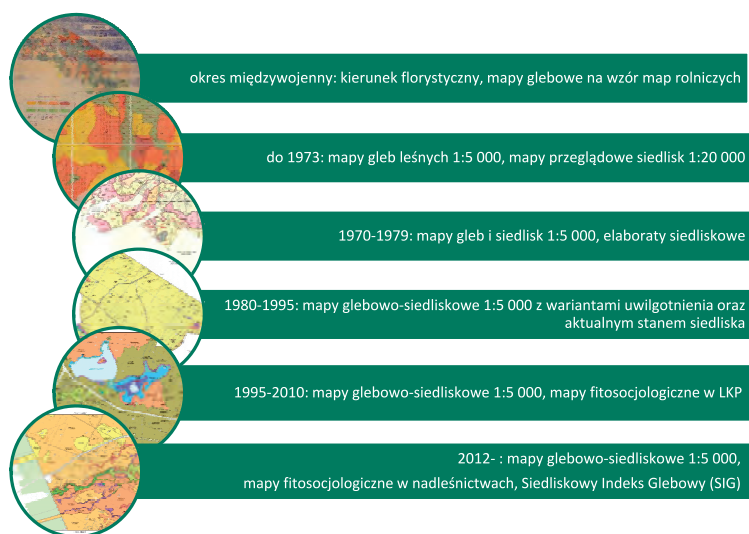
Rozpoznanie siedliskowe jako podstawa planowania gospodarki leśnej i ochrony zasobów przyrodniczych w lasach

1. Wprowadzenie

Siedlisko to kompleks abiotycznych warunków zewnętrznych (dla biotopów lądowych: klimat, warunki glebowe, położenie), w którym istnieje określona biocenoza (Prusinkiewicz 1994). Rozpoznanie siedliskowe to kluczowy element planowania gospodarki leśnej i ochrony zasobów przyrodniczych. Polega ono na charakterystyce i kartografii siedlisk leśnych, co umożliwia lepsze zrozumienie procesów zachodzących w ekosystemach i ich potrzeb.

Historia polskiego leśnictwa jest bogata w koncepcje typologii leśnej, których szczególnie wiele było w początkach ubiegłego wieku (Puchalski i Prusinkiewicz 1990). Pierwsze mapy zróżnicowania gleb w lasach, na wzór obszarów rolniczych, powstawały na terenach Polski pod koniec XIX w. Odrębne mapy glebowe jako podstawowe informacje o siedlisku tworzone jeszcze do lat 70. ubiegłego wieku. Na początku XX w. wiele uwagi poświęcono kierunkowi fitosocjologicznemu (m.in. Niedziałkowski, Paczoski, Karpiński, za Puchalski, Prusinkiewicz 1990). Powstawały systemy klasyfikacji oparte na szkole francusko-szwajcarskiej (Paczoski 1930; Matuszkiewicz 1952; Braun-Blanquet 1964), jak i kartografia asocjacji roślinnych (Matuszkiewicz i Kozłowska 1981). Klasyfikacja fitosocjologiczna rozwijała się głównie w ośrodkach uniwersyteckich. Po drugiej wojnie światowej rozpoczęto wykonywanie, na szeroką skalę, map siedlisk w ramach taksacji, oparte na uproszczonym modelu dwóch gradientów żyzności i wilgotności gleb. Tak powstała siatka typologiczna była podstawą wyróżniania siedlisk leśnych. Tworzy się kierunek florystyczno-siedliskowy rozwoju typologii leśnej, której liderem był ukraiński uczony Pogrebnik (1961). Na bazie ukraińskiego systemu typologicznego powstała kompleksowa metoda siedliskowa IBL, według której od lat 70. wykonywano prace glebowo-siedliskowe, również na potrzeby regionalizacji przyrodniczo-leśnej (Mroczkiewicz i Trampler 1964). Od roku 1980 rozpoczęto wyróżnianie wariantów uwilgotnienia siedlisk oraz stopni aktualnego stanu siedliska (Mąkosa 1983). Obecnie wyróżnia się 15 typów siedliskowych lasu na nizinach, 8 – wyżynach i 13 w górach (Instrukcja urządzania lasu. Część 2... 2012). Od 1998 roku, zgodnie z aktem powołującym leśne kompleksy promocyjne, roz-

poczęto kartografię zespołów roślinnych (aktualnych i potencjalnych). Począwszy od drugiej dekady XXI w. zakres prac fitosocjologicznych zostaje uwzględniony w Instrukcji urządzania lasu (2012). Dane glebowe zostały przetransponowane na postać numeryczną i miały tym samym posłużyć do określania Siedliskowego Indeksu Glebowego (SIG), którego wartości są przyporządkowane do typów siedliskowych lasu (Brożek 2001, Instrukcja urządzania lasu. Część 2... 2012). Od początku typologii leśnej, wyróżnianie typów siedliskowych opierało się na przesłankach gospodarczych i praktycznych (ryc. 1). Tym niemniej, wraz z rozwojem modelu leśnictwa wielofunkcyjnego, do prac siedliskowych włączano inne systemy klasyfikacji siedlisk, ze względu na potrzebę uzyskania informacji o występowaniu np. siedlisk przyrodniczych i ich stanu (Czerepko 2004a; Rutkowski 2009). Tym samym zakres prac ujętych w planach zadań ochronnych został włączony do prac urzędzeniowych, a co za tym idzie zaistniała potrzeba identyfikacji siedlisk przyrodniczych i ocena ich stanu ochrony.



Rycina 1. Rozwój typologii leśnej w Polsce

Wraz z rozwojem leśnictwa proekologicznego, rośnie zapotrzebowanie na dodatkowe informacje o siedliskach, ale też poszerzają się możliwości wykorzystania danych typologicznych poza leśnictwem, na obszarach chronionych, które służą do określania zasobów węgla w glebach, czy wartości usług ekosystemowych.

2. Znaczenie rozpoznania siedliskowego

Poniżej wskazano, dlaczego rozpoznanie siedliskowe jest istotne w kontekście zarządzania obszarami leśnymi.

1. Identyfikacja różnorodności siedliskowej. Kartografia siedlisk umożli-

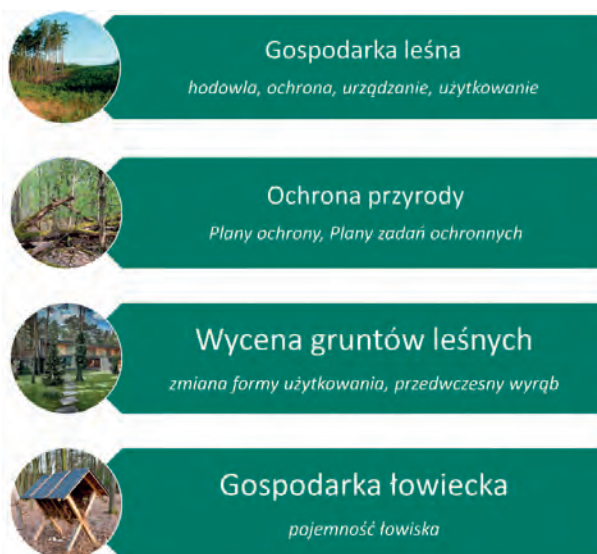
wia dokładne zidentyfikowanie i zmapowanie różnych typów siedlisk w danym obszarze leśnym. Dzięki temu leśnicy i specjaliści od ochrony przyrody mogą lepiej zrozumieć strukturę ekosystemu leśnego, co jest kluczowe dla efektywnego zarządzania różnorodnością biologiczną.

2. Optymalne zarządzanie lasem. Wiedza na temat siedlisk jest kluczowa do opracowania skutecznych planów i strategii leśnej. Dzięki analizie siedlisk można dostosować zabiegi gospodarki leśnej, zadania ochronne do specyfiki danego obszaru leśnego.
3. Ochrona bioróżnorodności. Mapowanie siedlisk umożliwia identyfikację obszarów o szczególnie wysokiej wartości przyrodniczej, takich jak unikalne siedliska czy miejsca potencjalnego występowania rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Te obszary mogą być priorytetowo traktowane w ramach planu ochrony przyrody.
4. Zarządzanie ryzykiem i degradacją. Dzięki identyfikacji siedlisk można wskazywać obszary narażone na ryzyko degradacji środowiska, na przykład związanej z erozją gleby, pożarami czy inwazjami gatunków obcych. To pozwala na skoncentrowanie wysiłków na obszarach wymagających szczególnej ochrony i restytucji.
5. Zrównoważony rozwój. Rozpoznanie siedliskowe jest integralną częścią podejścia zrównoważonego do gospodarki leśnej. Pozwala uwzględnić aspekty ekologiczne, społeczne i ekonomiczne, co jest kluczowe dla utrzymania równowagi między wykorzystaniem zasobów a ochroną środowiska.

W praktyce, rozpoznanie siedliskowe obejmuje badanie warunków glebowych, klimatu, topografii, struktury zbiorowisk leśnych i innych czynników wpływających na siedlisko. Jest to podstawa do określenia najlepszych praktyk gospodarczych, ochronnych i rekreacyjnych w danym obszarze leśnym.

Dane siedliskowe znajdują zastosowanie we wszystkich głównych działach gospodarki leśnej. Począwszy od hodowli lasu, gdzie określa się typy drzewostanu zgodny z potencjalnym zespołem roślinnym, poprzez planowanie składów gatunkowych odnowień – cel hodowlany, dobór rębni, po wycenę gruntów, czy gospodarkę łowiecką (ryc. 2). Wykonywanie prac fitosocjologicznych daje możliwość szerokiego zastosowania danych siedliskowych w ochronie przyrody:

- uzupełnienie i aktualizacja standardowego formularza danych (kod i % pokrycia siedlisk, reprezentatywność, względna powierzchnia, stan zachowania, ocena ogólna),
- na potrzeby opracowania projektu zakresu planu zadań ochronnych w planie urządzania lasu,
- sporządzanie programu ochrony przyrody,
- sporządzanie prognozy oddziaływania PUL na środowisko.



Rycina 2. Możliwości wykorzystania danych typologicznych

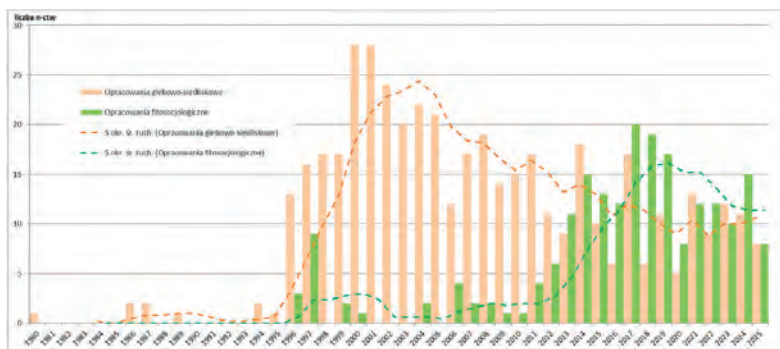
Wprowadzenie w nowej instrukcji wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych (Projekt Instrukcji zarządzania lasu. Część 2... 2023) wymogu mapowania aktualnego i potencjalnego zespołu roślinnego otwiera nowe perspektywy dla hodowli lasu. Znajomość potencjalnego zespołu roślinnego stwarza nowe możliwości aktywnego kształtowania struktury lasu na różnych etapach rozwoju drzewostanu. Począwszy od czyszczeń wczesnych, poprzez trzebieże, na sposobie odnowienia lasu kończąc. Efektem tych działań będzie uzyskanie składu gatunkowego i struktury lasu, w większym niż dotychczas stopniu, zgodnego z wzorcem naturalnym, który wyrażany jest właśnie poprzez potencjalny zespół roślinny. A więc uzyskanie, w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej, lasów możliwie najbardziej naturalnych.

Dane siedliskowe, z których korzystają pracownicy Lasów Państwowych, znajdują się w podstawowych bazach – SILP, SILPWeb. Wymagają one jednak aktualizacji o nowe dane uzyskane w ramach prac siedliskowych. Niezbędna jest również modyfikacja polegająca na umożliwieniu przechowywania informacji na temat aktualnego i potencjalnego zespołu roślinnego. Obecne rozwiązanie umożliwia tylko wprowadzenie zespołu roślinnego bez wskazanego powyżej istotnego rozróżnienia. Poza tym, wiele informacji o siedliskach (rodzaj siedliska, zespół roślinny, siedlisko przyrodnicze) znajduje się w ogólnodostępnych w opisach tak-sacyjnych wydzieleń w Banku Danych o Lasach.

3. Realizacja prac siedliskowych

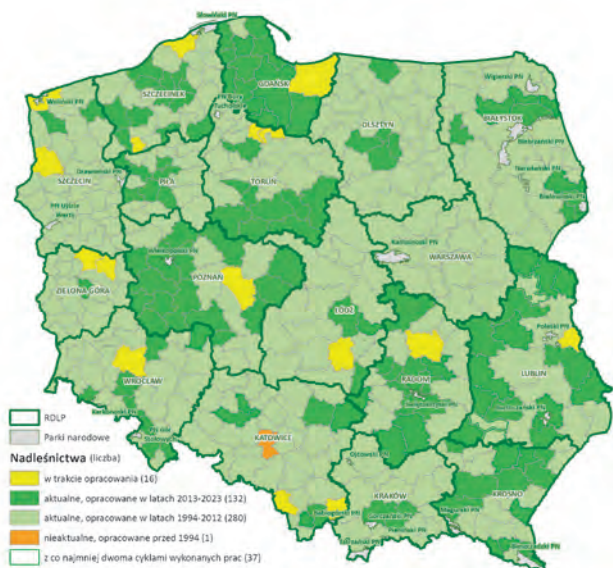
Począwszy od 1980 r., kiedy to po uzupełnieniu o stopnie wilgotności i aktualny stan siedliska, ukształtowała się obowiązująca do dziś metoda typologiczna

IBL, we wszystkich nadleśnictwach Lasów Państwowych wykonano prace glebowo-siedliskowe. Na tempo prac glebowo-siedliskowych niewątpliwie wpływ miało przyjęcie w 1997 r. Polityki leśnej państwa (PLP), której jednym z celów było zakończenie opracowań glebowo-siedliskowych na całym obszarze Lasów Państwowych (MOŚZNiL 1997). Od tego czasu rośnie liczba nadleśnictw z operatami glebowo-siedliskowymi. Największe tempo wzrostu, kiedy wykonano średnio 20 operatów glebowo-siedliskowych, wystąpiło w roku 2000 (ryc. 3).

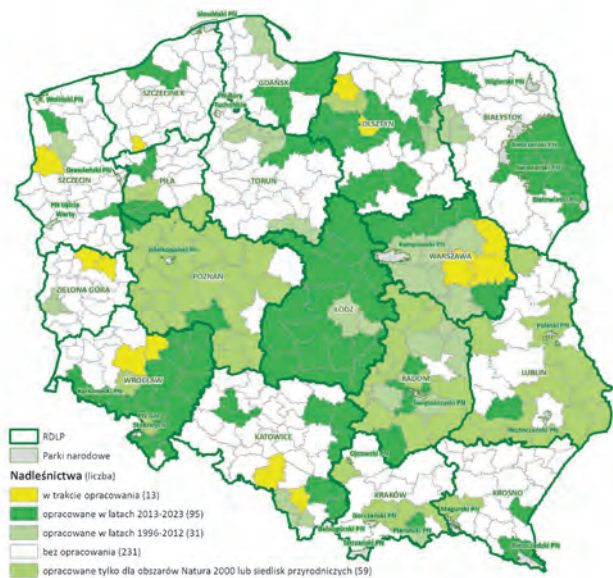


Rycina 3. Realizacja prac siedliskowych i fitosocjologicznych od 1980 roku (dane własne BULiGL)

W oparciu o nie powstały we wszystkich nadleśnictwach w Polsce wysokiej dokładności mapy glebowo-siedliskowe w skali 1:5 000 (ryc. 4). Proekologiczny kierunek rozwoju leśnictwa określony w PLP uwzględnił tworzenie leśnych kompleksów promocyjnych, na terenie których zobowiązano się do wykonania operatów glebowo-siedliskowych wraz z opracowaniami fitosocjologicznymi. Stąd też mapy roślinności w skali 1: 10 000 zaczęły być wykonywane w nadleśnictwach LKP od 1996 r., a od nowelizacji IUL w 2012 roku również na terenie pozostałych nadleśnictw. Od 2012 r. powstaje średnio 12 opracowań fitosocjologicznych rocznie. Dotychczas mapy roślinności posiada 169 nadleśnictw, a 8 jest w planie do wykonania w 2024 roku. W 32 nadleśnictwach dokonano aktualizacji opracowań fitosocjologicznych, 59 ma wykonane opracowania dla obszarów Natura 2000 lub siedlisk przyrodniczych (ryc. 5).



Rycina 4. Stopień realizacji prac glebowo-siedliskowych według stanu na marzec 2024 r. (dane własne BULiGL)



Rycina 5. Stopień realizacji prac fitosocjologicznych według stanu na marzec 2024 r. (dane własne BULiGL)

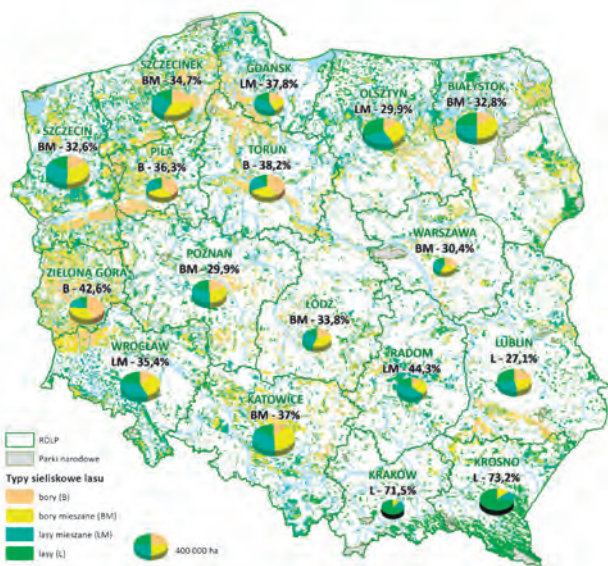
Prace siedliskowe są wykonywane głównie przez przedsiębiorstwo państwowe Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Jest to jednostka, która poprzez 12 oddziałów realizuje pełen zakres prac w ramach operatu siedliskowego. Wszystkie posiadają pracownie siedliskowe i zatrudniają łącznie 83 specjalistów z dziedziny siedliskoznawstwa i fitosocjologii. Poza BULiGL, prace siedliskowe mogą być wykonywane przez podmioty prywatne, m.in. Taxus UL i Krameko.

Opracowania siedliskowe i fitosocjologiczne finansowane są z Funduszu Leśnego, z puli środków na prace z zakresu urządzania lasu. Wniosek do dyrektora generalnego Lasów Państwowych o wykonanie nowego opracowania (lub uzupełnienie) składa nadleśniczy lub dyrektor rdLP. Prace siedliskowe są planowane tak, aby były wykorzystane w nowo tworzonym planie urządzania lasu. Rocznie Lasy Państwowe przeznaczały na prace glebowo-siedliskowe 10 mln zł (dane z ostatnich 8 lat), a na prace fitosocjologiczne połowę tej kwoty.

4. Zróżnicowanie i dynamika siedlisk leśnych

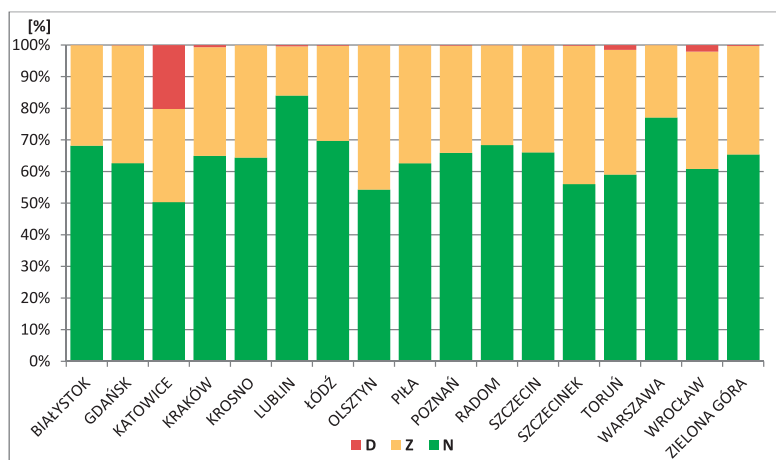
Lasy w Polsce wykazują zróżnicowanie żyzności siedlisk ze względu na warunki glebowe, czy klimatyczne, jak i stopień przekształcenia przez człowieka, a tym samym obniżenie potencjalnej żyzności. Podstawowym czynnikiem, który miał wpływ na zróżnicowanie żyzności siedlisk leśnych było rolnictwo, które w dużej mierze ograniczyło występowanie lasów do siedlisk najuboższych – borowych, a płaty żyznych siedlisk pozostały w trudno dostępnych dla rolnictwa wyższych położeniach górskich lub też na stromych stokach, czy nieodwodnionych siedliskach bagiennych i łęgowych.

Na obszarach górskich i wyżynnych Karpat i Sudetów, gdzie dominują żyzne gleby wytworzone ze skał magmowych i metamorficznych, czy też wapieni i dolomitów, gro siedlisk leśnych stanowią bukowe lasy liściaste. Stąd w rdLP w Krośnie i Krakowie ponad 70% to siedliska lasowe (ryc. 6). Nieco uboższe są siedliska rdLP w Radomiu i Wrocławiu, gdzie panują lasy mieszane. Poza tym lasy mieszane dominują w młodogłacjalnych, silnie zróżnicowanych wysokościami obszarach morenowych na Pomorzu i Warmii (rdLP w Gdańsku i Olsztynie). Najuboższe gleby wytworzone z piasków eolicznych i fluwiogłacjalnych pozostały pod lasami nizin, z panującymi siedliskami borów i borów mieszanych (np. rdLP w Zielonej Górze, Toruniu, Pile).



Rycina 6. Zróżnicowanie grup siedlisk leśnych w rdLP (stan na marzec 2024 r., dane własne BULiGL). Podano udział dominującej grupy siedlisk. bory: Bs, Bśw, Bw, Bb, BWG, BGśw, BGw, BGB; bory mieszane: BMśw, BMw, BMb, BMwyżśw, BMwyżw, BMGśw, BMGw, BMGb); lasy mieszane: LMśw, LMw, Lmb, LMwyżśw, LMwyżw, LMGśw, LMGw; lasy: Lśw, Lw, Ol, OlJ, Lt, Lwyżśw, Lwyżw, LGśw, LGw, OlJG, LtG

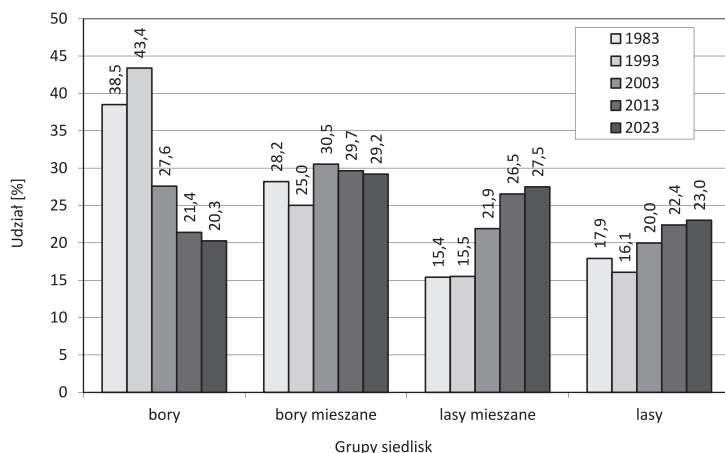
Stopień przekształcenia siedlisk leśnych, wyrażony aktualnym stanem siedliska wskazuje, że na terenie Lasów Państwowych w stanie naturalnym (N) jest 63% siedlisk; zniekształconym (Z) – 34% i zdegradowanym (D) – 2%. Najwięcej siedlisk w stanie naturalnym występuje na terenie rdLP w Lublinie i Warszawie, a najmniej w rdLP w Katowicach i Olsztynie (ryc. 7).



Rycina. 7. Zróżnicowanie aktualnego stanu siedlisk w rdLP (stan na marzec 2024 r., dane własne BULiGL). N - siedliska w stanie naturalnym i zbliżonym do naturalnego, Z - siedliska zniekształcone lub przekształcone, D - siedliska zdegradowane

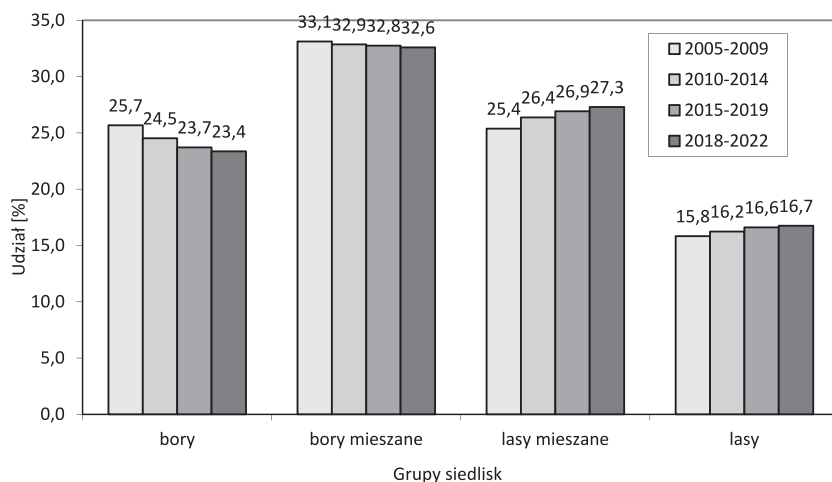
Warunki siedliskowe ulegają zmianie w kierunku biotopów żyzniejszych, zarówno gdy analizujemy lokalne dane typologiczne, jak i w skali regionu lub kraju. Przyczyny zmian wynikają z globalnych zmian środowiska, tj. wzrostu temperatury powietrza, według danych IPCC o $1,1^{\circ}\text{C}$ przy porównaniu lat 1850–1900 z latami 2011–2020. Wzrost temperatury powietrza koresponduje z wpływem człowieka poprzez wzrost emisji tzw. gazów cieplarnianych, czyli CO_2 i CH_4 (IPCC 2023). Wzrost temperatury powietrza powoduje przyspieszenie rozkładu materii organicznej w glebach i szybszy jej obieg, a w konsekwencji eutrofizację siedlisk. Dodatkowo, wzrost stężenia NO_x i ich dopływ wraz z opadami do gleby i roślin potęguje eutrofizację siedlisk (Dirnböck i in. 2014). Równocześnie na zmiany globalne nakładają się procesy regeneracji siedlisk po dawnych zniekształceniach antropogenicznych typu wypas, wygrabianie ścioty, wypalanie (Czerepko 2004b). Dane z operatów urzędzeniowych wskazują, że w Lasach Państwowych udział siedlisk borowych spadł ponad dwukrotnie w przeciągu 40 lat na korzyść siedlisk lasów mieszanych i lasów (ryc. 8). Siedliska borów mieszanych utrzymały się na zbliżonym poziomie. Tym samym, według stanu na rok 2023 siedliska borowe występują na 20,3%, borów mieszanych – 29,2%, lasów mieszanych 27,5% i lasów 23%. Należy podkreślić, że siedliska lasowe, gdzie potencjalnie powinny dominować gatunki liściaste, stanowią 50%. Tymczasem w ponad 70% powierzchni Lasów Państwowych dominują gatunki iglaste, typowe siedliskom borowym, tj. *Pinus sylvestris* (68,3%) i *Picea abies* (4,3%) (Wyniki aktualizacji... 2024). Tym samym, wciąż aktualnym pozostaje cel PLP sprzed 27 lat wskazujący na potrzebę „restytucji i rehabilitacji ekosystemów leśnych, głównie przez przebudowę, na odpowiednich siedliskach, drzewostanów jednogatunkowych na mieszane oraz na drodze zabiegów biomelioracyjnych”.

Rycina 8. Zmiany udziału grup siedlisk w Lasach Państwowych w latach 1983–2023



(oprac. Olena Hrnyk w oparciu o „Wyniki aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych w 1983, 1993, 2003, 2013 i 2023 roku”, BULiGL)

Dane zebrane w sposób systematyczny z powierzchni Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasów (WISL), założonych na gruntach wszystkich form własności potwierdzają trendy uzyskane z danych taksacyjnych. Choć porównania danych WISL obejmują niespełna 20 lat, wyraźnie wzrósł udział siedlisk lasów mieszanych z 25,4% do 27,3%, jak i lasów z 15,8% do 16,7%. Udział siedlisk borowych zmalał o 2,7%, natomiast borów mieszanych zaledwie o 0,5% (ryc. 9). Rycina 9. Zmiany udziału grup siedlisk w lasach Polski w czterech cyklach WISL



(oprac. Olena Hrnyk)

5. Kierunki rozwoju typologii leśnej

Każda nowelizacja „Instrukcji zarządzania lasu”, w części kartograficznej siedlisk uwzględnia, co najmniej częściowo, panujące trendy w leśnictwie jak i w naukach o ziemi, biologicznych i technicznych. Zarządzeniem nr 116 z 14 grudnia 2023 r. wprowadzono w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe, do stosowania „Instrukcję zarządzania lasu” (IUL cz. II.1. Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych). Zgodnie z ww. Instrukcją zakres prac siedliskowych obejmuje:

- a) klasyfikację gleb leśnych (typ, podtyp, odmiana, rodzaj, gatunek),
- b) klasyfikację jednostek roślinności: zespół lub zbiorowisko rzeczywiste i potencjalne, typ drzewostanu,
- c) identyfikację oraz ocenę stanu ochrony siedliska przyrodniczego,
- d) klasyfikację typu siedliskowego lasu (typ, wariant uwilgotnienia, stan),
- e) kartografię jednostek siedliskowych (rodzaj siedliska),
- f) opracowanie elaboratu siedliskowego.

Zespół opracowujący ww. instrukcję uznał, że ze względu na wzrost znaczenia informacji o siedlisku, jej uszczegółowienia, należy wyróżniać na terenach leśnych jednostki potencjalnej roślinności naturalnej jako podstawy planowania hodowlanego. Wszystkie wyróżniane jednostki siedliskowe powinny być skupione wokół rodzaju siedliska leśnego, jako kompleksowej jednostki kartograficznej.

Dlatego też, w nowelizowanej instrukcji wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych, poza typem siedliskowym lasu, typem i podtypem gleby wraz z jej skalą macierzystą, rodzajem siedliska leśnego, Instrukcja zawiera informacje o zróżnicowaniu roślinności i celu hodowlanym tj. potencjalny i rzeczywisty zespół lub zbiorowisko roślinne oraz proponowany typ drzewostanu.

W przypadku leśnych siedlisk przyrodniczych brakuje integracji danych pozyskiwanych w sposób losowy z monitoringiem. Takim źródłem danych o strukturze drzewostanów oraz zasobach martwego drewna, który może być wykorzystany do monitoringu siedlisk, są dane WISL (Alberdi i in. 2019). Przydatność danych WISL można zwiększyć poprzez włączenie do zakresu obserwacji zdjęć fitosocjologicznych, które w wielu krajach Europy są już od kilkudziesięciu lat standardem (Tomppo i in. 2010).

Istnieje potrzeba utworzenia baz danych wyników prac siedliskowych, w tym map i powierzchni typologicznych, co w maksymalnym stopniu pozwoli na możliwość monitorowania zmian stanu siedlisk w różnej skali jak i wykorzystania danych archiwalnych w kolejnych rewizjach prac siedliskowych. Ponadto, niezbędne wydaje się uzupełnienie kartografii siedlisk leśnych o techniki zdalne.

Z racji obserwowanego wzrostu żyzności siedlisk leśnych, wskazane jest aby umożliwić rewizję jednostek roślinności co 10 lat, w ramach prac taksacyjnych, w planie urządzenia lasu. Pozwoli to na modyfikację długookresowego planowania hodowlanego, które niejako wyprzedzająco może przyczynić się do wzrostu stabilności drzewostanów, w świetle przewidywanych globalnych zmian środowiska.

Obok części Instrukcji dotyczącej prac siedliskowych powstała Instrukcja sporządzania planu gospodarowania zasobami wodnymi w lasach, której celem

jest przede wszystkim zachowanie naturalnych warunków wodnych, jak również zwiększanie zasobów wodnych poprzez szereg działań opartych na modelach hydrologicznych.

6. Wnioski

1. Wymagane jest opracowanie procedur i metod oceny stanu leśnych siedlisk przyrodniczych w ramach prac urzędzeniowych.
2. Wskazane jest uznanie jednostki potencjalnej roślinności naturalnej (potencjalny zespół roślinny – typ lasu), jako podstawy planowania hodowlanego (określenia typów drzewostanów).
3. Wszystkie wyróżniane jednostki siedliskowe powinny być skupione wokół rodzaju siedliska leśnego jako kompleksowej jednostki kartograficznej.
4. Ponadto, niezbędne jest dalsze optymalizowanie metod kartografii siedlisk leśnych w oparciu o techniki zdalne.
5. Dane siedliskowe mogą i powinny być wykorzystywane zarówno na etapie wymiany generacyjnej lasu jak i w ramach zabiegów pielęgnacyjnych (czyszczeń i trzebieży).
6. Również w ramach przygotowywania projektu PUL należy wykorzystywać dane siedliskowe (planowanie zabiegów, opracowanie POP i prognozy OOS, itp.). Istnieje potrzeba utworzenia baz danych wyników prac siedliskowych, w tym map i powierzchni typologicznych, co w maksymalnym stopniu pozwoli na możliwość monitorowania zmian stanu siedlisk, w różnej skali, jak i wykorzystania danych archiwalnych w kolejnych rewizjach prac siedliskowych.
7. System Informatyczny Lasów Państwowych (SILP, SILPWeb) przechowuje i udostępnia wyniki opracowań siedliskowych i fitosocjologicznych), jednakże konieczna jest jego modyfikacja (m.in. o aktualne i potencjalne zbiorowiska roślinne).

Literatura

Alberdi I., Nunes L., Kovac M. et al. 2019. The conservation status assessment of Natura 2000 forest habitats in Europe: capabilities, potentials and challenges of national forest inventories data. *Annals of Forest Science*, 76, 34. <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0820-4>.

Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag, Wien-New York.

Brożek S. 2001. Indeks trofizmu gleb leśnych. *Acta Agraria et Silvestria*, 39: 17–33.

Czerepko J. 2004a. Ostoje siedliskowe Natura 2000 a typologia leśna w Polsce. *Leśne Prace Badawcze*, 4: 187–192.

Czerepko J. 2004b. Development of vegetation in managed Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in an oak-lime-hornbeam forest habitat. *Forest Ecology and Management*, 202: 119–130.

Dirnböck T., Grandin U., Bernhardt-Römermann M., Beudert B., Canullo R., Forsius M., Grabner M.T., Holmberg M., Kleemola S., Lundin L., Mirtl M., Neumann M., Pompei E., Salemaa M., Starlinger F., Staszewski T., Uziębło A.K. 2014. Forest floor vegetation response to nitrogen deposition in Europe. *Global Change Biology*, 20(2): 429–440. <https://doi.org/10.1111/gcb.12440>.

Instrukcja urządzania lasu. Część 2. Instrukcja wyróżniania i kartowania w Lasach Państwowych typów siedliskowych lasu oraz zbiorowisk roślinnych. 2012. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.

IPCC. 2023. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (red.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Matuszkiewicz W. 1952. Zespoły leśne Białowieckiego Parku Narodowego. *Ann. Univ. MCS. Ser. C. Suppl.* 6: 1–218.

Matuszkiewicz J.M., Kozłowska A.B. 1981. Założenia teoretyczne i technika wykonywania przeglądowej mapy potencjalnej roślinności naturalnej (na przykładzie badań fitosocjologiczno-kartograficznych na Wysoczyźnie Siedleckiej). *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 27.1-2: 171–211.

Mąkosa K. 1983. Formy aktualnego stanu siedlisk lasu świeżego. *Prace IBL*, 614: 3–80.

MOŚZNiL 1997. Polityka leśna państwa. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 22 kwietnia 1997 r. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.

Mroczkiewicz L., Trampler T. 1964. Typy siedliskowe lasu w Polsce. *Prace IBL*, 250: 4–490.

Paczoski J. 1930. *Lasy Białowieży*. Rada Ochrony Przyrody, Poznań.

Pogrebniak P. 1961. *Podstawy typologii leśnej*. PWRiL, Warszawa.

Projekt Instrukcji urządzania lasu. Część 2. A. Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych. B. Instrukcja sporządzania planu gospodarowania zasobami wodnymi w lasach. 2023. Maszynopis, Warszawa.

Prusinkiewicz Z. 1994. *Leksykon ekologiczno-gleboznawczy*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Puchalski T., Prusinkiewicz Z. 1990. *Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. II zmienione*. PWRiL, Warszawa.

Rutkowski P. 2009. *Natura 2000 w leśnictwie*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Tomppo E., Gschwantner T., Lawrence M., McRoberts R.E. (eds). 2010. *National Forest Inventories: pathways for common reporting*. Springer, Berlin.

Wyniki aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1 stycznia 2023 roku. 2024. BULIGL, Sękocin Stary.

Ewelina Ratajczak, Ewa M. Kalemba, Jan Suszka

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik
{Eratajcz, Kalemba, jsuszka}@man.poznan.pl

Nasiennictwo leśne - wyzwania dla nauki i praktyki

Troska o integralność, strukturę i długoterminowe zachowanie naszych lasów to nie tylko sprawa ochrony drzew i ekosystemów, lecz także dbałość o głębsze zrozumienie roli nasion w procesie rozmnażania i odtwarzania drzewostanów. Nasiona stanowią kluczowy element, decydujący o przetrwaniu gatunków w stale zmieniających się warunkach środowiskowych. Zapewnienie wysokiej jakości nasion jest niezmiernie istotne, to one determinują stabilny byt gatunków na określonym terenie, umożliwiają także migrację w obliczu niekorzystnych warunków środowiskowych. Jakość nasion jest bezpośrednio powiązana z ich zdolnością do przetrwania wobec wielu czynników, zarówno wewnętrznych (genetycznych, strukturalnych, fizjologicznych) jak i środowiskowych (klimatycznych), w których dojrzewają oraz warunków przechowywania i przysposobienia do siewu.

W obliczu zmian klimatu, naukowcy stają przed ogromnymi wyzwaniami. Badania naukowe mają istotny wpływ na rozwój nasiennictwa leśnego, zwłaszcza poprzez analizę zdolności adaptacyjnych drzew do zmian temperatury i opadów atmosferycznych oraz ich wpływu na jakość nasion. Badania biochemiczne nasion pozwalają na ocenę procesów metabolicznych zachodzących w komórkach nasion oraz identyfikację czynników wpływających na ich jakość. Istnieje potrzeba znalezienia specyficznych wskaźników, które szybko i precyzyjnie określałyby stan fizjologiczny i biochemiczny nasion, co pozwoliłoby na skuteczną ocenę ich żywotności.

Prowadzone od kilku lat, w Instytucie Dendrologii PAN, badania nad fizjologią i biochemią nasion kluczowych gatunków drzew, takich jak buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.), dęby (*Quercus* spp.) czy topola czarna (*Populus nigra* L.), wskazują na związek między utratą zdolności kiełkowania a poziomem reaktywnych form tlenu (RFT) oraz zmianami w systemie antyoksydacyjnym. Nowatorska technologia pozwala na precyzyjne monitorowanie stanu fizjologicznego i biochemicznego nasion podczas ich dojrzewania, podsuszania i przechowywania, co stanowi istotny krok w ochronie i zachowaniu różnorodności genetycznej drzewostanów.

Rola reaktywnych form tlenu w żywotności nasion

W normalnych warunkach w komórkach produkowane są RFT, które powstają w wyniku niepełnej redukcji tlenu. Do RFT zaliczamy: anionorodnik ponadtlenkowy ($O_2^{\cdot-}$), nadtlenek wodoru (H_2O_2), rodnik hydroksylowy ($\cdot OH$), tlen singletowy

wy (Bailly 2019). Wchodząc w reakcje ze składnikami komórek, cząsteczki te są sygnałem, przesyłanym między komórkami, wyzwalającym wiele procesów metabolicznych. RFT towarzyszą nasionom od początku ich rozwoju, poprzez dojrzwanie i spoczynek, aż do momentu kiełkowania (Ratajczak i in. 2015, 2019a, 2019b). Poziom cząsteczek RFT w komórce jest regulowany przez obronny system antyoksydacyjny. Działanie stresowego czynnika środowiskowego (np. nagła zmiana warunków abiotycznych) powoduje, że aktywność tego systemu obronnego obniża się i nie jest on w stanie kontrolować poziomu RFT. Dochodzi do zachwiania równowagi pomiędzy szybkością tworzenia i usuwania RFT, a tym samym do inicjacji stresu oksydacyjnego, który w przypadku nasion powoduje obniżenie ich żywotności (Ratajczak i in. 2015, 2019b). Kontrolowanie poziomu stresu oksydacyjnego jest niezwykle ważne, szczególnie u nasion z kategorii *recalcitrant* (wrażliwych na utratę wody i długoterminowe podsuszanie), do jakich należą nasiona m.in. dębów. Pozostają one bowiem aktywne metabolicznie również w trakcie przechowywania, co oznacza, że są wówczas bardziej narażone na uszkodzenia oksydacyjne, a co za tym idzie – na utratę żywotności i późniejszy spadek zdolności kiełkowania. Kontrola i zachowanie równowagi pomiędzy szybkością tworzenia i usuwania RFT jest ważna również w przypadku nasion kategorii *suborthodox*, do której zaliczamy nasiona buka zwyczajnego. W czasie dojrzwania zachowują się one jak nasiona kategorii *orthodox*: mają aktywny metabolizm oraz bardzo dobrze funkcjonujący system antyoksydacyjny kontrolujący poziom produkowanych RFT. Jednak podczas przechowywania bardzo szybko tracą tę równowagę, dochodzi do szybkiej nadprodukcji RFT i inicjacji procesu starzenia, którego wynikiem jest spadek żywotności tych nasion (Ratajczak i in. 2015, 2019b.; Małecka i in. 2021).

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) w Polsce jest kluczowym gatunkiem liściastym, mającym istotny wpływ na strukturę lasów. Pod względem pozyskania drewna liściastego zajmuje on drugie miejsce po brzozie, stanowiąc znaczącą część całkowitej produkcji drewna. Zarówno, jako gatunek dominujący, jak i jako gatunek domieszkowy, buk odgrywa istotną rolę w kształtowaniu funkcji lasu poza produkcją drewna. Polska granica północno-wschodnia wyznacza granicę bukowego lasu.

Buk, preferujący łagodny klimat umiarkowany z niską zmiennością temperatur i regularnymi opadami, znajduje się w obliczu przewidywanych zmian klimatycznych. Według prognoz Dyderskiego i in. (2018), zarówno scenariusz optymistyczny, jak i umiarkowany przewidują podobną utratę optimum klimatycznego buka (~13%), głównie na wschodnich i południowo-wschodnich rubieżach jego obecnego zasięgu. Natomiast w scenariuszu pesymistycznym autorzy zakładają utratę około 30% obecnego zasięgu, zwłaszcza na południu, w Karpatach i Alpach. Badania Thurm i in. (2018) sugerują, że na terenie Unii Europejskiej buk może stracić odpowiednio 56% i 70% obecnego zasięgu, przyjmując umiarkowany i pesymistyczny scenariusz. Wzrastające temperatury latem skutkują zwiększoną produkcją nasion przez buki co dwa lata, a nawet co rok, zamiast co kilka lat. Brak wystarczającej przerwy na regenerację osłabia ich kondycję, prowadząc do zabu-

rzeń w synchronizacji owocowania. Drzewa nie mają czasu na pełną regenerację, co powoduje produkowanie mniejszej ilości nasion o niższej jakości. Taki cykl owocowania co 1–2 lata powoduje osłabienie drzewostanów bukowych, zwiększając ich podatność na gradacje szkodników owadzych.

Nasze wieloletnie badania nad żywotnością nasion buka zwyczajnego ujawniły, że nasiona tego gatunku są szczególnie podatne na stres w porównaniu z innymi nasionami *orthodox*. To głównie ze względu na właściwości sorpcyjne osi zarodkowych, które utrzymują wyższy poziom wody niż liścienie, nawet przy względnie stałej wilgotności. Wyniki naszych badań, wykorzystujących technikę elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR), wykazały, że w trakcie procesu poduszania nasion buka tworzy się struktura szkła, zależna od poziomu uwodnienia. Im wyższa wilgotność, tym niższa temperatura potrzebna do utworzenia tej struktury. Na podstawie temperatury przejścia w stan szklisty (T_g) ustaliliśmy optymalne warunki przechowywania nasion, w których struktura szkła jest najbardziej stabilna (Pukacka i in. 2003).

Dodatkowo wykazaliśmy, że RFT gromadzą się w obszarze merystematycznym osi zarodkowych nasion buka, co ma istotny wpływ na ich długoterminową żywotność. Okazało się, że różne części nasion reagują różnicowanie na uszkodzenia, przy czym obszar merystematyczny korzenia zarodkowego jest szczególnie wrażliwy. Jest to spowodowane jego przepuszczalnością dla wody podczas pęcznienia nasion oraz wysokim zapotrzebowaniem na energię, co skutkuje większą obecnością mitochondriów. Badania lokalizacyjne wykazały obecność RFT takich jak $O_2^{\cdot -}$ oraz H_2O_2 w obszarze merystemu wierzchołkowego korzenia zarodkowego (ryc. 1). W przypadku dłuższego przechowywania nasion (8–11 lat), sygnał fluorescencji RFT w obszarze merystemu wierzchołkowego wzrastał, co świadczyło o intensyfikacji procesów starzenia. Po 13 latach przechowywania, sygnał fluorescencji był już obecny w całej strukturze kory pierwotnej i walca osiowego. Wysoki poziom RFT w obszarze merystemu może przyspieszać proces starzenia i hamować kiełkowanie nasion podczas długoterminowego przechowywania. Obecność RFT w centralnej części czapeczki oraz w obszarze merystematycznym osi zarodkowych nasion przechowywanych przez 2–5 lat może wskazywać na ich rolę sygnalizacyjną (Ratajczak i in. 2015).

Rola sygnalizacyjna, zarówno $O_2^{\cdot -}$ jak i H_2O_2 , została wykazana podczas kiełkowania nasion buka (ryc. 2). Obie RFT są wtedy syntezowane w merystemie wierzchołkowym wydłużającego się korzonka zarodkowego a obszar, w którym rozprzestrzeniają się RFT obejmuje nawet do połowy długości korzonka w miarę jego wzrostu (Kalemba i in. 2019). Stres suszy kiełkujących nasion powoduje zahamowanie syntezy $O_2^{\cdot -}$ i tym samym wzrostu korzonka oraz akumulację H_2O_2 (Kalemba i in. 2019).



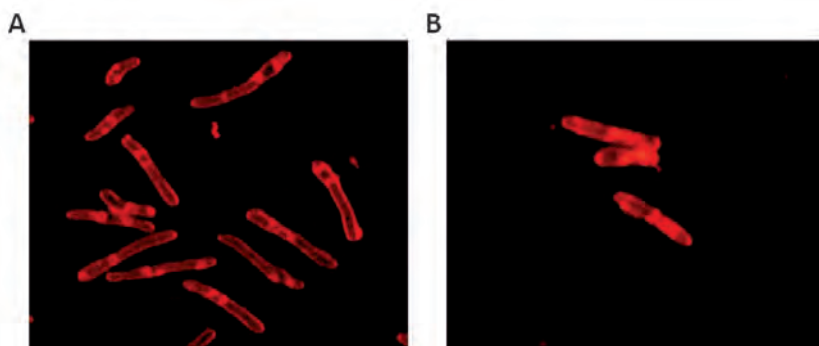
Rycina 1. Lokalizacja A) anionorodnika ponadtlenkowego ($O_2^{\bullet-}$) oraz B) nadtlenu wodoru (H_2O_2) w kielkujących nasionach buka zwyczajnego

Obecność RFT, ich lokalizacja w nasionach buka może być bardzo dobrym markerem określającym stan żywotności tych nasion. Test na obecność RFT, jest bardziej precyzyjny niż powszechnie stosowany test barwienia nasion TTC, zwłaszcza w przypadku nasiona buka zwyczajnego (ryc. 3).



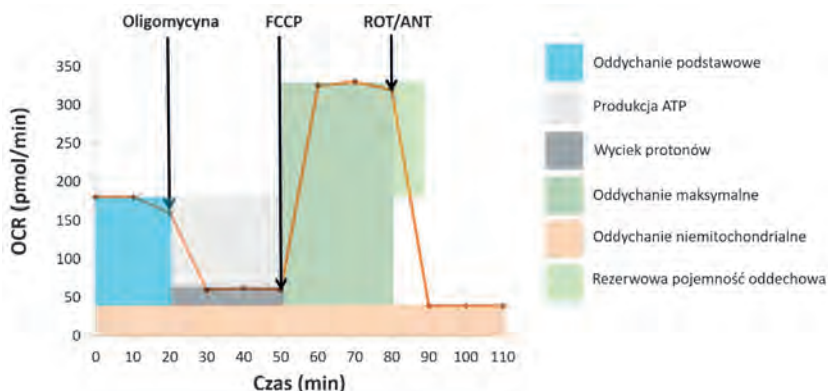
Rycina 2. Lokalizacja reaktywnej formy tlenu w przechowywanych nasionach buka zwyczajnego

Podczas przechowywania nasiona są narażone na intensywne działanie procesu starzenia, w wyniku którego tracą swoją najważniejszą właściwość jaką jest zdolność do kiełkowania. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że powodem utraty żywotności przez nasiona podczas ich długoterminowego przechowywania jest wzrost poziomu RFT, obniżona aktywność systemu antyoksydacyjnego, zmiany w metabolizmie białek i cukrów, a w konsekwencji zaburzenia w regulacji stanu redoks (Ratajczak i in. 2015, 2019a, 2019b). Do tej pory udało się określić, że główną przyczyną utraty żywotności nasion w czasie przechowywania są RFT (Ratajczak i in. 2015). Wyniki naszych badań wskazują, że miejscem inicjacji procesu starzenia się w nasionach są mitochondria (Małecka i in. 2021). Mitochondria to ważne organelle komórkowe, które nie tylko biorą udział w produkcji energii, lecz pełnią istotną rolę w regulacji stanu redoks oraz w sygnalizacji komórkowej. Stanowią główne miejsce generowania RFT, które w nadmiarze wpływają destrukcyjnie na ich strukturę i prowadzą do ich nieprawidłowego funkcjonowania (Małecka i in. 2021). Wykazano, że w przechowywanych nasionach buka zwyczajnego następują zmiany w strukturze mitochondrium, przez co obniża się ich żywotność (ryc. 3).



Rycina 3. Zmiany w strukturze mitochondrium w przechowywanych nasionach buka zwyczajnego, A) nasiona świeże, B) nasiona przechowywane przez 6 lat

Mitochondria wyizolowane z nasion przechowywanych przez dłuższy czas (6 lat) były w mniejszej ilości, mniejsze, a obserwowane zmiany w budowie tych organelli, wskazywały na ich obniżoną aktywność energetyczną. Natomiast mitochondria wyizolowane z nasion świeżych tworzyły charakterystyczne skupiska, były większe, zachowywały wysoką aktywność energetyczną (Małecka i in. 2021). Prawidłowy przebieg procesów metabolicznych w czasie kiełkowania wymaga dużego nakładu energii, która produkowana jest głównie w mitochondriach. Mierząc aktywność oddechową nasion, a tym samym ich stan energetyczny, możemy określić poziom ich żywotności. Aktywność oddechową nasion możemy zmierzyć za pomocą analizatora Seahors. Służy on do jednoczesnych pomiarów oddychania mitochondrialnego (poprzez pomiar szybkości zużycia tlenu – OCR) oraz glikolizy (poprzez pomiar szybkości zakwaszenia zewnątrzkomórkowego – ECAR) (ryc. 4). Pozwala to na badanie: fenotypu metabolicznego komórek, aktywności mitochondriów w oddychaniu komórkowym oraz aktywności glikolitycznej, zależności komórek od różnych substratów metabolicznych, takich jak glukoza czy kwasy tłuszczowe. Przy zastosowaniu analizatora Seahors analizowaliśmy również pojemność oddechową mitochondrium izolowanych z nasion buka przechowywanych przez różny okres (Fuchs i in. 2023). Analiza za pomocą analizatora Seahorse pozwala na ocenę udziału mitochondriów w produkcji ATP. Nasze wyniki wykazały znaczący spadek rezerwowej pojemności oddechowej w starszych nasionach. Rezerwowa pojemność oddechowa określa zdolność komórek do produkcji energii w warunkach stresu. Najlepsze parametry oddychania mitochondrialnego i rezerwowej pojemności oddechowej obserwowano w mitochondriach z nasion przechowywanych przez krótki czas, co wskazuje na ich wysoką aktywność energetyczną i sprawność w warunkach stresowych (Fuchs i in. 2023).



Rycina 4. Schemat pomiaru wydajności oddechowej mitochondrium

Jesteśmy pionierami w zastosowaniu analizatora Seahorse do oceny jakości nasion, co stanowi przełom w badaniach nad nasionami. Analizator pozwala nam szybko i precyzyjnie analizować aktywność metaboliczną nasion, w tym ich funkcje mitochondrialne. Dzięki temu możemy dokładnie określić wpływ stresu oksydacyjnego na nasiona oraz identyfikować te o niższej żywotności. Wykorzystanie analizatora Seahorse nie tylko umożliwia nam badanie wpływu zmian klimatycznych na nasiona, ale także wspiera selekcję i ocenę jakości nasion przed ich zastosowaniem w uprawie (Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki nr 2018/31/B/NZ9/01548).

Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) jest drzewem liściastym, jednym z najbardziej charakterystycznych drzew liściastych w europejskim krajobrazie, charakteryzującym się długowiecznością, a okazy mające po kilkaset lat często chronione są jako pomniki przyrody. Dąb szypułkowy jest istotnym gatunkiem w lasach Europy (Doody i O'Reilly 2008). Gatunek odgrywa kluczową rolę w swoim ekosystemie, ponieważ przyczynia się do utrzymania bogactwa gatunków roślin, owadów, ptaków i innych zwierząt, gdziekolwiek występuje. Stanowi źródło pożywienia i siedlisk dla dzikich zwierząt w przyrodzie. Dęby zapewniają ważne korzyści środowiskowe. Pomagają ustabilizować glebę, na której rosną, poprawiają żyzność gleby, a nawet chronią jakość wód gruntowych.

Żołędzie dębu szypułkowego wykazują wrażliwość na desykację i nie tolerują silnego odwadniania (kategoria recalcitrant). Warunki przechowywania żołędzi, obejmujące temperaturę -3°C i wilgotność 40%, zostały zaproponowane prawie 30 lat temu przez Suszka i in. (1996) i nadal są zalecane. Jednocześnie trwają badania nad udoskonaleniem protokołu przechowywania nasion tego gatunku, ponieważ te optymalne warunki umożliwiają przechowanie przez czas od roku do trzech lat (Gosling 1989; Ozbingol 2005). Maksymalny czas przechowywania, wynoszący pięć lat, z zachowaniem żywotności nasion, odnotowano tylko w jednym laboratorium na świecie, tj. w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (Suszka i Tylkowski 1980; Tylkowski 1982), gdzie badania nad ulepszeniem

metod tradycyjnego przechowywania żołądzi trwają do chwili obecnej (Chmielarz i in. 2022). Lata nasienne dużego urodzaju żołądzi dębu szypułkowego występują nieregularnie, zwykle w odstępach 3–8 lat, co utrudnia naturalną regenerację drzewostanów i jednocześnie zwiększa potrzebę długotrwałego przechowywania (Suszka i in. 1996) oraz realizacji celów programów ochrony różnorodności biologicznej i funkcjonowania banków genów.

Badania Chmielarza (Chmielarz 1997; Chmielarz i in. 2022), dotyczące wrażliwości nasion dębu szypułkowego na ujemne temperatury wykazały, że krystalizacja lodu, a w konsekwencji śmierć tkanek, zachodzi w przedziale temperatury od -8°C do -10°C . W rezultacie odkryto, że temperatura do -7°C nie jest destrukcyjna dla żołądzi dębu szypułkowego charakteryzujących się wilgotnością w zakresie 42–43%. Na tej podstawie zaprojektowano eksperymenty obejmujące stopniowe przenoszenie nasion dębu do coraz niższej temperatury przechowywania. Oprócz przechowywania nasion przez 3 miesiące w stałej temperaturze -3°C , -5°C lub -7°C , zastosowano następujące schematy w temperaturach łączonych, które nazywano aklimatyzacją do zimna: 1) $-3^{\circ}\text{C}/1$ miesiąc $\rightarrow -5^{\circ}\text{C}/2$ miesiące oraz 2) $-3^{\circ}\text{C}/1$ miesiąc $\rightarrow -5^{\circ}\text{C}/1$ miesiąc $\rightarrow -7^{\circ}\text{C}/1$ miesiąc (Kalemba i in. 2021). U dębu szypułkowego wrażliwość na temperaturę przechowywania jest zależna od pochodzenia nasion. Zostało wykazane, że istnieją takie proveniencje, których nasiona z powodzeniem mogą być przechowywane w temperaturze stałej -5°C lub -7°C bez utraty żywotności. Natomiast, istnieją również proveniencje, których nasiona podczas przechowywania, w temperaturze niższej niż zalecana, wykazują nieznacznie obniżoną żywotność oraz takie, których żywotność obniża się liniowo wraz z obniżaniem temperatury.

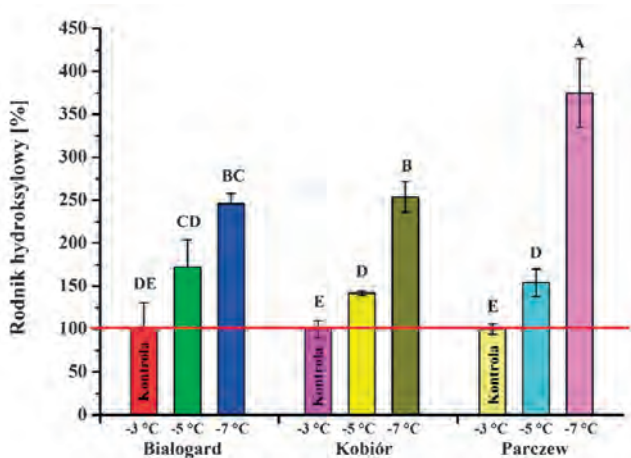
Z literatury wiadomo, że szybkość starzenia nasion zależy od warunków przechowywania i składu chemicznego nasion (Ballesteros i in. 2019). Skład chemiczny nasion dębu szypułkowego składa się głównie z węglowodanów (ok. 50%), białek i związków fenolowych. Tłuszcze stanowiące około 5% suchej masy żołądzi, to makrocząsteczki, które szczególnie łatwo mogą podlegać reakcji utleniania, co może skutkować uszkodzeniem oksydacyjnym cząsteczek lipidów i tym samym struktury błony komórkowej i błon organelli komórkowych zbudowanych z fosfolipidów. Zwiększenie przepuszczalności błon skutkuje wpływem płynnej zawartości komórek, czyli wodnego roztworu soli i rozpuszczalnych związków chemicznych. Roztwory wodne soli charakteryzują się dobrym przewodnictwem elektrycznym. Dlatego badanie, nazwane wpływem elektrolitów, obejmujące moczenie nasion pozbawionych okrywy nasiennej w wodzie destylowanej i pomiar konduktometryczny po 24h roztworu, do którego przeniknęła zawartość komórek jest łatwe i szybkie w ocenie rozległości oksydacyjnego uszkodzenia błon i oszacowania jakości nasion. Pomiar wycieku elektrolitu, wynikający z utraty integralności błony komórkowej, co jest czynnikiem prowadzącym do śmierci komórki, wykonywany jest dla oceny żywotności części wegetatywnych roślin, na przykład liści (Hatsugai i Katagiri 2018), a przede wszystkim dla oceny żywotności nasion (Matthew i in. 2006), jako test zalecany dla wybranych gatunków przez ISTA (*International Rules for Seed Testing*, 2020) i z powodzeniem testowany na gatunkach drzew niebędących w powyższym wykazie (Jastrzębowski i in. 2017).

Partie nasion o wysokiej wartości wycieku elektrolitu, uważa się za posiadające niską żywotność, natomiast te o niskiej wartości wycieku (niskie przewodnictwo), uważa się za charakteryzujące się dużą żywotnością ("Chapter 15: Seed vigour testing," ISTA 2020).

Liczne dane literaturowe w dziedzinie biologii nasion potwierdzają, że nadprodukcja RFT przyczynia się do stopniowej degradacji i starzenia się nasion (Kurek i in. 2019), a niższe stężenia RFT odgrywają rolę sygnalizacyjną w regulacji wielu procesów fizjologicznych, w tym spoczynku i kiełkowania nasion (Bailly 2019).

Niepełna redukcja tlenu cząsteczkowego (O_2) prowadzi do powstania $O_2^{\cdot-}$, który przekształcany jest enzymatycznie do H_2O_2 , dla którego istnieje najwięcej komórkowych przeciwutleniaczy zdolnych go rozłożyć do wody i tlenu. H_2O_2 może być dalej przekształcany do rodnika $\cdot OH$, dla którego nie istnieje żaden enzymatyczny ani nieenzymatyczny zmiatacz. Tworzy to kaskadę reakcji $O_2 \rightarrow O_2^{\cdot-} \rightarrow H_2O_2 \rightarrow \cdot OH \rightarrow H_2O$, gdzie $\cdot OH$ jest przekształcany do wody tylko wtedy, gdy zostanie do niego przyłączony kolejny atom wodoru (H^+). Niestety, w stanie utlenienia jest ciągły deficyt H^+ , dlatego $\cdot OH$ ulega akumulacji w starzejących się tkankach proporcjonalnie do stopnia zaawansowania procesu starzenia. Nasiona kategorii recalcitrant są aktywne metabolicznie podczas przechowywania, dlatego zawartość $O_2^{\cdot-}$ oraz H_2O_2 podlega nieustannym zmianom ze względu na aktywność dysmutazy ponadtlenkowej rozkładającej $O_2^{\cdot-}$ do H_2O_2 oraz m.in. katalazy, glutationu, askorbinianu rozkładających H_2O_2 do postaci wody. Dlatego, w aktywnych metabolicznie nasionach (kategoria recalcitrant), pomiar zawartości $\cdot OH$ wydaje się nową, skuteczną metodą kontroli jakości nasion podczas przechowywania. W badaniach przechowywanych nasion dębu szypułkowego wykazaliśmy, że spośród badanych RFT ($O_2^{\cdot-}$, H_2O_2 , $\cdot OH$) tylko zawartość $\cdot OH$ była skorelowana ze wszystkimi parametrami żywotności nasion (Kalemba i in. 2021). Oznacza to, że zwiększenie poziomu $\cdot OH$ powoduje wzrost wpływu elektrolitów i co za tym idzie zmniejszenie zdolności kiełkowania oraz wydajności rozwoju siewek.

Badania nowych metod przechowywania nasion dębu szypułkowego z zastosowaniem termoterapii oraz niższych, niż zalecane, stałych temperatur przechowywania oraz kombinacji temperatur przechowywania prowadzących do aklimatyzacji do zimna, miały na celu udzielenie odpowiedzi na pytanie, jak manipulować temperaturą, aby ograniczyć produkcję RFT i wydłużyć czas przechowywania jednocześnie zachowując wysoką jakość nasion (Kalemba i in. 2021). Zarówno kiełkowanie, jak i wschody siewek były najwyższe w przypadku nasion przechowywanych w standardowej temperaturze $-3^\circ C$. Nasiona tylko niektórych proveniencji nie zwiększyły ilości RFT w stałej temperaturze $-5^\circ C$ (ryc. 5). Najniższa temperatura przechowywania, $-7^\circ C$, spowodowała najwyższą akumulację RFT. Warto zauważyć, że trzystopniowa aklimatyzacja do zimna do $-7^\circ C$ zmniejszyła o połowę wpływ elektrolitu w porównaniu ze stałą temperaturą. Podobnie, dwuetapowa aklimatyzacja ograniczyła uwalnianie $\cdot OH$ do ilości obserwowanej w stałej temperaturze $-3^\circ C$ i trzyetapowa aklimatyzacja ograniczyła uwalnianie $\cdot OH$ do ilości wykrywanej w stałej temperaturze $-5^\circ C$. Dowodzi to, że stopniowe obniżanie temperatury przechowywania łagodzi stres oksydacyjny w przechowywanych nasionach dębu szypułkowego.



Rycina 5. Ilość uwalnianego rodnika hydroksylowego ($\cdot\text{OH}$) nasion dębu szypułkowego przechowywanego w temperaturze stałej -3°C (kontrola) oraz -5°C i -7°C . Ilość $\cdot\text{OH}$ wyrażona jest procentowo względem warunków kontrolnych (100%, czerwona linia)

Głównym patogenem grzybowym ograniczającym możliwości długoterminowego przechowywania nasion dębu szypułkowego jest kubianka talerzykowata (*Ciboria batschiana*), szczególnie w przypadku przechowywania żołądzi o wysokiej wilgotności. Dlatego celem zredukowania tego problemu zalecono termoterapię w oparach wody (2,5 godz. w temperaturze 41°C) w celu ograniczenia występowania kubianki przed przechowywaniem nasion dębu (Delatour i in. 1982). Badania potwierdziły skuteczność termoterapii w zwalczaniu części patogenów wewnętrznych żołądzi, ale także jej korzystny wpływ na namnażanie się szybko kolonizujących grzybów podczas przechowywania, głównie *Penicillium* spp., które nie wykazywały negatywnego wpływu na kiełkowanie żołądzi po krótkotrwałym przechowywaniu (Kranjec Orlović i in. 2021). Co więcej, termoterapia żołądzi pozytywnie wpłynęła na wysokość siewek, szczególnie we wczesnej fazie wzrostu (Kranjec Orlović i in. 2022), co wskazało na kolejną korzyść tej fizycznej metody uszlachetniania nasion. Nasze badania wykazały, że termoterapia nasion dębu szypułkowego nie podwyższyła poziomu RFT. Po obróbce cieplnej poziom O_2^- i $\cdot\text{OH}$ były identyczne jak w nasionach nietraktowanych, natomiast ilość H_2O_2 nieznacznie się obniżyła (Kalemba i in. 2021). Wskazuje to, że termoterapia nasion stosowana w celu eliminacji patogenów nie podnosi poziomu RFT w początkowych etapach przygotowania nasion do długotrwałego przechowywania. Co więcej, poziom H_2O_2 nie zwiększał się tylko w nasionach poddanych termoterapii i przechowywanych w temperaturach stałych ani ze schematem stopniowego obniżania temperatury do -5°C i -7°C , w przeciwieństwie do dwóch pozostałych typów RFT (O_2^- i $\cdot\text{OH}$). Sugeruje to, że termoterapia korzystnie wpływa na zdolności eliminacji nadmiaru nadtlenu wodoru w nasionach dębu szypułkowego podczas krótkoterminowego (3 miesiące) przechowywania.

Nadmierna akumulacja RFT powoduje trójfazowe uszkodzanie nasion wszystkich kategorii: (faza 1) nieznaczne zmniejszenie wigoru, (faza 2) uszkodzenia oksydacyjne, w tym peroksydację lipidów i wpływ elektrolitów, (faza 3) nieodwracalne uszkodzenia materiału genetycznego (Ebone i in. 2019). Faza pierwsza może być niezauważalna, z kolei faza trzecia prowadzi nieuchronnie do śmierci komórek i całych nasion, dlatego monitorowanie fazy drugiej jest konieczne. Dostarczanie nowych metod pomiarowych, umożliwiających oszacowanie żywotności nasion poprzez analizę stanu utlenienia poprzez ilość RFT i wpływu elektrolitów, może okazać się niezwykle przydatne w praktyce nasiennej.

Wysokoprzepustowe metody omiczne wymagają zaawansowanej aparatury oraz umiejętności analizy danych, jednakże są ogólnodostępnymi usługami na terenie Polski. Metabolomika to dziedzina nauki zajmująca się analizą jakościową i ilościową niskocząsteczkowych produktów naturalnych endogennych metabolitów, które tworzą metabolom w organizmach żywych. Podjęliśmy próbę wyjaśnienia na poziomie molekularnym czy poprzez obniżenie temperatury zalecanej (-3°C) do -7°C nastąpi spowolnienie metabolizmu nasion dębu szypułkowego podczas przechowywania (Szuba i in. 2022). Zwróciliśmy uwagę na metabolity pierwotne, aby wyjaśnić niekorzystny wpływ tej temperatury przechowywania na jakość nasion i powstających z nich siewek, który spadł do 20% po 6 miesiącach przechowywania. Wykazaliśmy, że pogorszenie się jakości nasion było spowodowane stresem związanym z mrozem występującym podczas sześciu miesięcy przechowywania w temperaturze -7°C , spadkiem potencjału antyoksydacyjnego i nieudaną próbą zmiany szlaków syntezy energii. Nasze dane są dobrym przykładem zastosowania wysokowydajnych narzędzi metabolomicznych w gospodarce leśnej.

Metabolomika może służyć również do poszukiwania oraz identyfikacji metabolitów nieznanych dotąd, jako wskaźniki żywotności nasion. Nasze badania wskazały, że może to być kadaweryna, której niedobór jest jednym z objawów obniżonej gotowości nasion do kiełkowania, przez co mogła przyczynić się do obniżenia wydajności tworzenia siewek dębu szypułkowego po przechowywaniu; czy też erytrytol, którego podwyższony poziom może łagodzić stres związany z przemarzaniem i zapobiegać inicjacji kiełkowania w niekorzystnych warunkach (Szuba i in. 2022). W naszych badaniach potwierdziliśmy, że galaktoza, która jest negatywnym metabolomicznym biomarkerem wigoru i starzenia nasion ryżu, również potwierdza obniżającą się jakość nasion dębu szypułkowego przechowywanego przez pół roku w -7°C . Co interesujące, poziom 1,2,4-benzenetriolu (BTO) był podwyższony po przechowywaniu. BTO tworzy dimery widoczne jako ciemnobrązowe ciało stałe wytrącające się pod wpływem powietrza. Takie precipitaty są widoczne gołym okiem w uszkodzonych tkankach nasion dębu. BTO powoduje silne uszkodzenia DNA hamowane przez antyoksydanty. Przypuszczamy, że przyczyną akumulacji RFT i degradacji nasion dębu szypułkowego podczas przechowywania w temperaturze -7°C są uszkodzenia oksydacyjne DNA wywołane BTO, co wskazuje na trzecią fazę uszkodzeń nasion wg klasyfikacji Ebone (Ebone i in. 2019).

Topola czarna (*Populus nigra* L.) będąca typowym gatunkiem lasów łęgowych, jest światłożądna i charakteryzuje się dużą różnorodnością populacji. Topola czarna odgrywa istotną rolę w odtwarzaniu ekosystemów łęgowych oraz jest wykorzystywana w programach selekcji i hybrydyzacji, co sprawia, że jest podatna na zagrożenia związane z działalnością człowieka. Czynniki takie jak: przekształcanie ekosystemów, nadmierne wycinki drzewostanów oraz introgresja z uprawianymi klonami, mogą negatywnie wpływać na różnorodność genetyczną topoli czarnej. W związku z tym podkreśla się konieczność aktywnej ochrony zasobów genowych topoli czarnej zarówno na poziomie *ex situ*, poprzez kolekcje i banki genów, jak i *in situ*, poprzez ochronę naturalnych stanowisk. Zaleca się również tworzenie stref buforowych wokół populacji lokalnych, monitorowanie i ocenę odtwarzanych populacji oraz usuwanie niedostosowanych okazów w celu zapobiegania introgresji i utrzymania wysokiego poziomu adaptacji. Działania te mają na celu zachowanie potencjału adaptacyjnego gatunku oraz zachowanie różnorodności genetycznej topoli czarnej na przyszłe pokolenia.

Celem naszych badań było opracowanie metody przechowywania nasion topoli czarnej, gatunku zanikającego a związanego z nadrzecznymi ekosystemami łęgowymi. Opracowanie przez nas metody długoterminowego i bezpiecznego przechowywania nasion miało wspomóc proces restytucji tego wyjątkowo cennego gatunku. Jednym z założeń projektu było zbadanie zmian, jakie zachodzą w błonach oraz w systemie antyoksydacyjnym i sprawdzenie czy uzyskane wyniki mogą być przydatne w ustaleniu przyczyn szybkiego starzenia się nasion topoli czarnej, co może ułatwić ustalenie warunków ich długoterminowego przechowywania. Ważnym osiągnięciem było wykazanie, że produkcja anionorodnika ponadtlenkowego oraz akumulacja nadtlenu wodoru miała wpływ na spadek żywotności nasion topoli czarnej, szczególnie w nasionach przechowywanych w temperaturze $+3^{\circ}\text{C}$ oraz -3°C . W nasionach przechowywanych w tych temperaturach zachodziły niekorzystne zmiany w błonach komórkowych w wyniku zachodzącego procesu peroksydacji lipidów błon. Obserwowano degradację w zawartości kwasów tłuszczowych i fosfolipidów, a aktywność enzymów cyklu askorbinowo-glutatio nowego była na niskim poziomie. Natomiast przechowywanie nasion w temperaturze: -10°C , -20°C oraz -196°C gwarantuje utrzymanie ich wyższej żywotności. W wymienionych temperaturach odnotowano niewielkie uszkodzenia w nasionach, które wywoływane są przez procesy starzenia się, zachodzące podczas przechowywania. Wyniki badań sugerują, że metoda kriokonserwacji jest najlepszą metodą, gwarantującą najkorzystniejsze warunki dla przechowywania nasion topoli czarnej przez okres dłuższy niż 2 lata (Kalemba i in. 2015).

Baza nasienna

Zalesienia oraz odnowienie lasu w Polsce wymaga znacznych ilości nasion. Dla przykładu, roczne zapotrzebowanie na żołędzie dębów szypułkowego i bezszypułkowego wynosi od 700 do 1000 ton, natomiast znacznie mniejszych i lżejszych nasion buka około 100 ton. Dla kontrastu, zapotrzebowanie na nasiona to-

poli czarnej z pewnością nie przekracza kilkudziesięciu gramów.

Pozyskanie tak znacznych ilości materiału siewnego wymaga odpowiedniego przygotowania organizacyjnego, sprzętowego i lokalowego. W okresie ostatnich kilkudziesięciu lat, Lasy Państwowe stworzyły sprawnie działający system pozyskania, gromadzenia i przygotowania do siewu nasion wszystkich ważnych gatunków drzew i krzewów. Liczne ośrodki nasienne są funkcjonalnie powiązane z siecią szkółek zarządzanych przez poszczególne nadleśnictwa. Powstanie i funkcjonowanie licznych obiektów nasiennych w Polsce jest wynikiem niezwykle owocnej współpracy pomiędzy Lasami Państwowymi i jednostkami naukowymi, w których rozwijana jest wiedza i technologia dotycząca postępowania z nasionami.

Zbiór nasion

W ostatnich latach znaczącej zmianie uległ sposób zbioru nasion, szczególnie orzeszków buka, ale również żołądzi. Coraz częściej odchodzi się od tradycyjnego zbioru bezpośrednio ze ściółki na rzecz zbioru z rozłożonych w drzewostanie siatek (ryc. 6). Sposób ten ma wiele zalet, przyspiesza pozyskanie oraz chroni nasiona od bezpośredniego kontaktu ze ściółką, redukując w ten sposób prawdopodobieństwo porażenie przez grzyby patogeniczne. Znaczącej redukcji ulega liczba osób zaangażowanych w zbiór. Pewną niedogodnością tego sposobu pozyskania nasion jest konieczność zakupu odpowiedniej ilości siatek i sprzętu potrzebnego do wstępnego odseparowania nasion od liści i innych zanieczyszczeń. Stosowane separatory sitowe lub pneumatyczne nie są jednak specjalnie skomplikowane i można je łatwo przemieszczać pomiędzy drzewostanami.



Rycina 6. Zbiór nasion buka w drzewostanie na rozłożone siatki

Na podstawie wieloletnich doświadczeń wiemy jak istotne jest szybkie dostarczenie nasion zarówno buka jak i dębów do miejsc ich dalszej obróbki. Nie dopuszczalne jest wielotygodniowe przelegiwanie nasion w drzewostanie, gdzie atakowane mogą być przez groźne patogeny, a u nasiona buka następuje naturalny proces ustępowania spoczynku. Badania przeprowadzane w ostatnich latach

wykazują negatywny wpływ redukcji spoczynku na zachowanie wysokiej jakości nasion podczas ich późniejszego przechowania.

Obiekty nasienne i ich rola

Zebrane w drzewostanach nasiona powinny zaraz po zbiorze zostać przetransportowane do przechowalni. Dalsze postępowanie z nasionami buka i dębu różni się ze względu na inne wymagania obu gatunków. Nasiona buka należą do kategorii suborhodox i znoszą poduszanie, natomiast żółędzie to nasiona typu recalcitrant i nie mogą być poduszane.

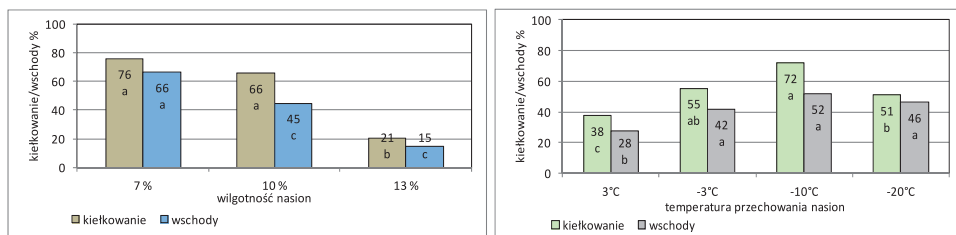
Dla zapewnienia właściwych warunków dla zebranych nasion w ostatnich latach powstało wiele wyspecjalizowanych przechowalni, w których możliwe jest przeprowadzenie ich kompleksowej obróbki. Obiekty te zostały wyposażone w specjalnie przygotowane miejsca wstępnego składowania i urządzenia do czyszczenia nasion, suszarnie kondensacyjne suszące chłodnym odwodnionym powietrzem, chłodnie do przechowywania i stratyfikacji nasion. Obiekty przystosowane do gromadzenia zapasów żółędzi wyposażono w linie do termoterapii nasion.

Powstanie obecnie funkcjonujących stacji nasiennych było możliwe dzięki zakrojonej na szeroką skalę współpracy Lasów Państwowych i instytucji naukowych. Współpraca ta dotyczy szczególnie technologii obróbki nasion, ale także etapu projektowania obiektów i merytorycznego wsparcia procesów technologicznych.

Z całą pewnością Lasy Państwowe posiadają obecnie jedną z najlepiej rozwiniętych w Europie sieć szkółek, przechowalni oraz stacji oceny nasion. Spośród licznych ośrodków nasiennych wyróżnić należy pierwsze powstałe tego typu obiekty w nadleśnictwach Białogard, Dukla i Jarocin, Bank Genów Kostrzyca oraz wiele kolejnych np. w nadleśnictwach: Gryfino, Nowa Sól, Rudy Raciborskie, Bielsko, Wisła (Karpacki Bank Genów), Zwierzyniec i wielu innych.

Przyjęty w Polsce model postępowania z nasionami buka

Na podstawie prowadzonych w Polsce badań, przyjęto w naszym kraju różniący się od innych krajów europejskich sposób postępowania z nasionami buka. Jeszcze w latach pięćdziesiątych panował pogląd, że przechowanie nasion buka nie jest w ogóle możliwe. Prowadzone w Instytucie Dendrologii od lat sześćdziesiątych badania wykazały możliwość poduszania orzeszków buka do wilgotności 7 – 9% i przechowanie tak przygotowanych nasion w chłodniach w szczelnie zamkniętych pojemnikach do 5 lat.



Rycina 7. Wpływ wilgotności orzeszków i temperatury przechowania na kiełkowanie nasion buka



Rycina 8. Przechowywanie nasion buka w szczelnych pojemnikach w chłodni w temperaturze -10°C

Wykazano, że proces suszenia nasion chłodnym odwodnionym powietrzem powinien następować zaraz po zbiorze nasion, tak aby uniknąć podsuszania nasion, u których rozpoczął się już procesu naturalnego ustępowania spoczynku.

Nasiona buka, przed rozpoczęciem procesu kiełkowania, wymagają oddziaływania chłodu. Dla różnych partii nasion czas chłodzenia może znacznie różnić się i wynosi od kilku do nawet dwudziestu tygodni. W praktyce w przechowalniach czas ten dla każdej partii nasion wyznacza się indywidualnie podczas tzw. stratyfikacyjnej próby kiełkowania w podłożu. Zasadniczą część nasion przeznaczoną do wysiewu w szkółce poddaje się stratyfikacji bez podłoża w 3°C. Podczas tego procesu nasiona dowilżane są do wilgotności 30%, przy której nie kiełkują natomiast ustępuje ich spoczynek. Proces kiełkowania rozpoczyna się dopiero po wysiewie i dowilżeniu nasion już w glebie. Opisana skrótowo technologia została opracowana i opatentowana w Polsce i jest standardową procedurą stosowaną w polskim nasiennictwie leśnym. Metoda jest też wciąż udoskonalana.

Poważnym problemem jest brak w pełni obiektywnych, a jednocześnie szybkich metod oceny nasion. Jedyna dopuszczona i w praktyce stosowana metoda tetrazolowa, obiektywna w przypadku nasion świeżych, zawodzi dla nasion dłużej przechowywanych. Metoda TTC nie pozwala także na prognozowanie spadku jakości nasion podczas przechowywania. Trwają obecnie intensywne prace nad no-

wymi wskaźnikami jakości nasion, nieocenione są tu opisane powyżej badania biochemiczne i fizjologiczne.

Postępowanie z nasionami dębów

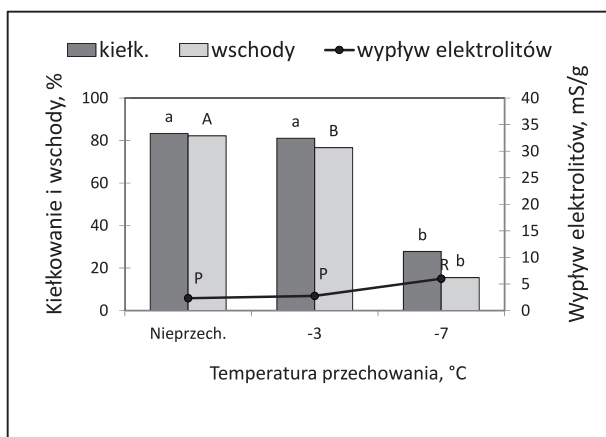
Żołędzie, w odróżnieniu od nasion buka, nie wymagają stratyfikacji, nie są nasionami spoczynkowymi. Żołędzie należą do kategorii racalcitrant co oznacza, że podczas całego okresu od zbioru do wysiewu, wilgotność tych nasion nie może spaść poniżej wysokiego poziomu 35–40% zawartości wody. Podobnie jak w przypadku nasion buka uważano, że żołędzi nie można przechowywać dłużej niż przez jedną zimę.

Procedura pozyskania, transportu i wstępnego składowania żołędzi jest bardzo zbliżona do stosowanej dla nasion buka. Znacznie różni się natomiast sposób ich przechowania. W Polsce zastosowano metodę przechowania żołędzi w nieszczelnie zamkniętych beczkach w temperaturze -3°C (ryc. 9). Taki sposób magazynowania pozwala na ciągłą wymianę gazową pomiędzy nasionami a atmosferą komory chłodniczej. Niska temperatura i wysoka zawartość dwutlenku węgla w beczkach ograniczają metabolizm nasion. Praktyka wykazała, że w przypadku większości partii nasion dębu szypułkowego, możliwe jest w takich warunkach ich przechowanie przez dwie lub nawet trzy zimy. Żołędzie najdłużej przechowywane, niestety ze znacznymi stratami, miały 5 lat.



Rycina 9. Przechowanie żołędzi w nieszczelnie zamkniętych beczkach w chłodni w -3°C

Podjęmowane są badania nad możliwością obniżenia temperatury przechowania żołędzi. Dzięki procesowi tzw. hartowania, udaje się to częściowo w przypadku temperatury -5°C , a krótkookresowo nawet w -7° i -9°C . Potencjalnie niższe temperatury skuteczniej hamują rozwój grzybów patogenicznych, jednak straty wynikające z uszkodzeń struktur komórkowych uniemożliwiają jeszcze zastosowanie tej metody w praktyce.



Rycina 10. Wpływ temperatury -3°C i -7°C na kiełkowanie i wschody żołądźi przechowywanych przez pół roku

Poważnym problemem w przypadku żołądźi okazał się bardzo groźny patogen, grzyb *Ciboria batschiana*. Jest on specyficzny jedynie dla żołądźi oraz nasion kasztana jadalnego.

We Francji opracowano metodę termoterapii żołądźi w wodzie o temperaturze 41°C . Oddziaływanie tej temperatury przez 2,5 miesiąca neutralizuje całkowicie patogen, jednocześnie nie uszkadzając żołądźi. W Polsce opracowana została metoda termoterapii w ogrzonym i odpowiednio dowilżonym powietrzu. Metoda ta pozwoliła na wykorzystanie do termoterapii przystosowanych do tego procesu suszarni do nasion. Pionierskie eksperymenty w tym zakresie przeprowadzono w wyluszcarni nasion w Jarocinie. Opracowany we Francji i w Polsce test do oceny porażenia żołądźi przez grzyb *Ciboria batschiana*, opiera się on na inkubacji nasion w odpowiednich warunkach i ocenie bardzo charakterystycznej grzybni patogenu.

W szkółkach kontenerowych wdrożono opracowaną w Kórniku i Jarocinie metodę siewu żołądźi pozbawionych części liścieni. Uzyskano znaczne przyspieszenie kiełkowania i wschodzenia oraz możliwość (na podstawie oględzin przekroju liścieni) selekcji wysiewanych nasion. W efekcie uzyskiwana jest większa liczba sadzonek o bardziej wyrównaj wielkości.



Rycina 11. Kiełkowanie i wschody dębu szypułkowego po odcięciu dystalnej części liścieni

Ocena jakości nasion dębów opiera się na metodzie krojenia oraz próbach kiełkowania nasion spreparowanych w sposób analogiczny jak do wysiewu w szkółkach.

Ratujemy topolę czarną

Opracowanie metody przechowywania nasion topoli czarnej, gatunku zanikającego a związanego z nadrzecznymi ekosystemami łęgowymi miało za zadanie wspomóc proces restytucji tego wyjątkowo cennego gatunku.

Zbiór nasion topoli czarnej możliwy jest jedynie poprzez zbiór owocostanów tuż przed ich otwarciem. Zwykle w drugiej połowie maja owocostany dojrzewają i zaczynają pękać, konieczna jest wtedy ich obserwacja i natychmiastowy zbiór. Zaniedbanie terminu prowadzi do utraty nasion.



Rycina 12. Otwierające się owocostany topoli czarnej

Zebrane fragmenty pędów z owocostanami, umieszczone w wazonach z wodą, otwierają się w temperaturze pokojowej w ciągu kilku dni, uwalniając otoczone puchem nasiona. Oddzielenie nasion od puchu możliwe jest przez delikatne ocieranie w płóciennych woreczkach, a następnie przesianie na sitach i odwianie zanieczyszczeń.

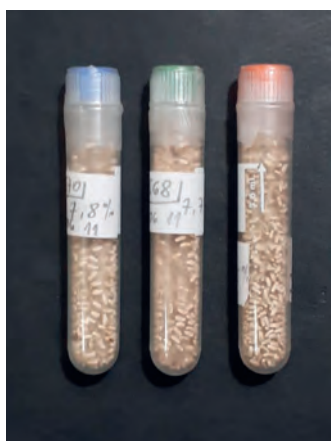
Ocenę jakości nasion prowadzi się poprzez poddanie ich próbie kiełkowania na wilgotnej bibule w kiełkowniku Jacobsena. Nasiona kiełkują w ciągu kilku dni po wysianiu, zwykle 90–100%.

Bezpośrednio po oddzieleniu od owocostanów, wilgotność nasiona topoli wynosi 12–16%, przy takim poziomie uwodnienia są nietrwałe i zamierają już po kilku tygodniach.

Analizując wyniki kiełkowania nasion topoli czarnej, pochodzących z różnych lat zbioru i z różnych drzew, stwierdzono możliwość ich bezpiecznego (bez utraty zdolności kiełkowania i wschodzenia) podsuszenia do wilgotności 7%. Natomiast poduszanie nasion *P. nigra* poniżej wilgotności 5% powoduje ich zamieranie.

Określono też bezpieczny zakres wilgotności (BZW) dla nasion topoli czarnej. Jego wyznaczenie jest niezbędne dla przechowania w ciekłym azocie. Zakres ten dla nasion *Populus nigra* jest nieco szerszy, niż dla klasycznych metod przechowania i wynosi 7–15% zawartości wody. Zarówno oceny wrażliwości na podsuszanie jak i na temperaturę ciekłego azotu, pozwoliły zaklasyfikować nasiona topoli czarnej podobnie jak nasiona buka do kategorii suborthodox.

Nasiona podsuszone do wilgotności 7% można bez utraty żywotności przechowywać przez okres co najmniej 24 miesięcy w temperaturach -20° lub -10°C . Po takim okresie nieznaczny spadek zdolności kiełkowania obserwowano w -3°C . W ciekłym azocie (LN) czas przechowania wydaje się nieograniczony.



Rycina 13. Nasiona topoli czarnej podsuszone i przygotowane do przechowania w szczelnych fiolkach

Czynnikiem ograniczającym naturalne odnowienie topoli czarnej jest konieczny stały dostęp wilgoci na lekkim podłożu piaskowym. W naturze takie warunki zdarzają się rzadko, tylko w przypadku wylewu rzeki i tworzenia łąk piaskowych. W warunkach szkółkarskich siewki topoli czarnej można łatwo uzyskać, wysiewając nasiona bez przykrycia na wciąż wilgotnych zagonach z warstwą piasku lub lepiej w pojemnikach kontenerowych (ryc. 14).



Rycina 14. Uprawa sadzonek topoli czarnej z zakrytym systemem korzeniowym w szkółce kontenerowej

Szczególnie sadzonki z zakrytym systemem korzeniowym aklimatyzują się bardzo dobrze w naturalnych dla topoli czarnej biotopach przyrzecznych. Możliwa jest też jej uprawa na innych stanowiskach.

Podsumowanie

W obliczu wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi, konieczne staje się opracowanie nowych, bardziej zaawansowanych metod oceny i przechowywania nasion leśnych. Pomimo postępów w udoskonaleniu technik przechowywania nasion kategorii orthodox i suborthodox, przechowywanie nasion recalcitrant nadal pozostaje trudnym zadaniem. Dalsze badania i rozwój technik są niezbędne, aby skutecznie zachować żywotność tych nasion na dłuższy okres.

Współpraca między naukowcami a praktykami leśnymi jest kluczowa dla opracowania skutecznych metod przechowywania nasion i zapewnienia długoterminowego zachowania lasów oraz ich różnorodności genetycznej. Dążenie do doskonalenia technik nasiennictwa leśnego jest niezwykle istotne dla zapewnienia stabilności i zrównoważonego rozwoju ekosystemów leśnych w obliczu zmieniających się warunków środowiskowych.

Literatura

Bailly C. 2019. The Signalling Role of ROS in the Regulation of Seed Germination and Dormancy. *Biochemical Journal* 476: 3019–3032. <http://dx.doi.org/10.1042/BCJ20190159>.

Ballesteros D, Hill L.M., Lynch R.T., Pritchard H.W., Walters C. 2019. Longevity of Preserved Germplasm: The Temperature Dependency of Aging Reactions in Glassy Matrices of Dried Fern Spores. *Plant Cell Physiology*, 60: 376–392.

Chmielarz P. 1997. Frost resistance of *Quercus robur* L. acorns. In: Treatment and storage of oak seeds. Present situation and research. Mitt. Biol. Bundesanst. Land Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, 329: 76–81.

Chmielarz P., Suszka J., Wawrzyniak M.K. 2022. Desiccation does not increase frost resistance of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) seeds. *Annals of Forest Science*, 79: 3.

Delatour C., Muller C., Bonnet-Masimbert M. 1982. Progress in acorns treatment in a long-term storage prospect. [W:] B.S.P Wang, J.A. Pitel (red.): IUFRO Working Party on Seed Problems. Proc. of the International Symposium on Forest Tree Storage, Sept. 23–27 1980, Petawa National Forestry Institute, Canadian Forestry Service: 126–133.

Doddy C.N., O'Reilly C. 2008. Drying and Soaking Pretreatments Affect Germination in Pedunculate oak. *Annals of Forest Science*, 65: 509.

Dyderski M.K., Paź S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*, 24: 1150–1163.

Ebone L.A., Caverzan A., Chavarria G. 2019. Physiologic alterations in ortho-

dox seeds due to deterioration processes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 145: 34–42.

Fuchs H., Malecka A., Budzinska A., Jarmuszkiewicz W., Ciszewska L., Staszak A.M., Kijowska-Oberc J., Ratajczak E. 2023. High-throughput method for Oxygen Consumption Rate measurement (OCR) in plant mitochondria. *BMC Plant Biology*, 23:496.

Gosling, P.G. 1989. The Effect of Drying *Quercus robur* Acorns to Different Moisture Contents, Followed by Storage, Either with or without Imbibition. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 62: 41–50.

Hatsugai N., Katagiri F. 2018. Quantification of Plant Cell Death by Electrolyte Leakage Assay. *Bio Protocol*, 8(5): e2758.

Jastrzębowski Sz., Kantorowicz W., Aniśko E., Ukalska J. 2017. Conductivity test for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) seeds vitality assessment. *Sylvan* 161(11): 927–934.

Kalembe E.M., Bagniewska-Zadworna A., Suszka J., Pukacka S. 2019. Dehydration sensitivity at the early seedling establishment stages of the European beech (*Fagus sylvatica* L.). *Forests*, 10: 900.

Kalembe E.M., Suszka J., Ratajczak E. 2015. The role of oxidative stress in determining the level of viability of black poplar (*Populus nigra*) seeds stored at different temperatures. *Functional Plant Biology*, 42: 630–642.

Kalembe E.M., Wawrzyniak M.K., Suszka J., Chmielarz P. 2021. Thermotherapy and storage temperature manipulations limit the production of reactive oxygen species in stored pedunculate oak acorns. *Forests*, 12(10):1338.

Kranjec Orlović J., Drvodelić D., Vukelić M., Rukavina M., Diminić D., Oršanić M. 2021. Impact of Thermotherapy and Short-Term Storage on *Quercus robur* L. Acorn Mycobiota and Germination. *Forests*, 12: 528.

Kranjec Orlović J., Drvodelić D., Španjol E., Bogunović S., Diminić D., Oršanić M. 2022. Effect of Acorn Thermotherapy and Short-Term Storage on Morphological Characteristics of Related *Quercus Robur* L. Seedlings. *Sustainability*, 14(3): 1307.

Kurek K., Plitta-Michalak B., Ratajczak E. 2019. Reactive oxygen species as potential drivers of the seed aging process. *Plants*, 8: #174.

Malecka A., Ciszewska L., Staszak A.M., Ratajczak E. 2021. Relationship between mitochondrial changes and seed aging as a limitation of viability for the storage of beech seed (*Fagus sylvatica* L.). *PeerJ*, 9: e10569.

Matthew, S., Powell A.A., Vigour S. 2006. Electrical Conductivity Vigour Test: Physiological Basis and Use. *Seed Testing International*, 131: 32–35.

Ozbingol N. 2005. Increasing Acorn Moisture Content Followed by Freezing-Storage Enhances Germination in Pedunculate Oak. *Forestry*, 78: 73–81.

Pukacka S., Hoffman S.K., Goslar J., P.M. Pukacki P.M., Wójcikiewicz E. 2003. Water and lipid reactions in beech (*Fagus sylvatica* L.) seeds and its effect on storage behaviour. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*, 1621: 48–56.

Ratajczak E., Dietz K.J., Kalembe E.M. 2019b. The occurrence of Peroxiredoxins and changes in redox state in *Acer platanoides* and *Acer pseudoplatanus* during seed development. *Journal of Plant Growth Regulation*, 1–17.

Ratajczak E., Małecka A., Bagniewska-Zadworna A., Kalembe E.M. 2015. The production, localization and spreading of reactive oxygen species contributes to the low vitality of long-term stored common beech (*Fagus sylvatica* L.) seeds. *Journal of Plant Physiology*, 174:147–56.

Ratajczak E., Staszak A.M., Wojciechowska N., Bagniewska-Zadworna A., Dietz K.J. 2019a. Regulation of thiol metabolism as a factor that influences the development and storage capacity of beech seeds. *Journal of Plant Physiology*, 239: 61–70.

Suszka B., Tylkowski T. 1980. Storage of acorns of English oak (*Quercus robur* L.) over 1-5 winters *Arboretum Kórnickie*, 25:199–230.

Suszka B., Muller C., Bonnet-Masimbert M., Gordon A. 1996. *Seeds of Forest Broadleaves: From Harvest to Sowing*; Institute National de la Recherche Agronomique: Paris, France, ISBN 978-2-7380-0659-2.

Szuba A., Kalembe E.M., Wawrzyniak M.K., Suszka J., Chmielarz P. 2022. Deterioration in the Quality of Recalcitrant *Quercus robur* Seeds during Six Months of Storage at Subzero Temperatures: Ineffective Activation of Prosurvival Mechanisms and Evidence of Freezing Stress from an Untargeted Metabolomic Study. *Metabolites*, 12(8): 756.

Thurm E.A., Hernandez L., Baltensweiler A., Ayan Sz., Rasztovits E., Bielak K., Tzvetan Zlatanov T.M., Hladnik D., Balic B., Freudenschuss A., Büchsenmeister R., Falk W. 2018. Alternative tree species under climate warming in managed European forests. *Forest Ecology and Management*, 430: 485–497.

Tylkowski T. 1982. Height Increment of 1-Year Shoots of the English Oak (*Quercus robur* L.) and the Northern Red Oak (*Quercus borealis* Michx = *Q. rubra* L.) from 4-Year-Old Roots of Seedlings Raised from Acorns Stored over 1–5 Winters. *Arboretum Kórnickie*, 27: 357–365.

Daniel J. Chmura¹, Andrzej Lewandowski¹, Jacek Banach², Jan Kowalczyk³, Wojciech Kowalkowski⁴, Włodzimierz Buraczyk⁵

¹ Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik
{djchmura, alew}@man.poznan.pl

² Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
jacek.banach@urk.edu.pl

³ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
J.Kowalczyk@ibles.waw.pl,

⁴ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
wojciech.kowalkowski@up.poznan.pl

⁵ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
wlodzimierz_buraczyk@sggw.edu.pl

Hodowla selekcyjna w zrównoważonej gospodarce leśnej

„Wprowadzając hodowlę lasu zapoczątkowano gospodarstwo leśne (...). Poza gospodarstwem nie ma hodowli, bo dopiero tam, gdzie pobiera się użytki z lasu, powstaje istotny bodziec do podjęcia i prowadzenia działalności hodowlanej”

(Tyszkiewicz i Obmiński, Hodowla i uprawa lasu, 1963)

Z przyrodniczego punktu widzenia, każda ingerencja w las naturalny może wydawać się zła. Oczywiście, las może istnieć i funkcjonować bez (a nawet wbrew) ingerencji człowieka. Jednak człowiek w różnych aspektach swojej egzystencji jest uzależniony od dóbr naturalnych, dlatego spełniając swoje różnorodne potrzeby, użytkuje również lasy. Kwestią umowy społecznej jest określenie, które z tych potrzeb i funkcji będą wysuwały się na pierwszy plan. Nasilająca się w ostatnich latach presja na podkreślanie ochronnych funkcji lasu wydaje się marginalizować fakt, że większość naszych krajowych lasów jest w jakimś stopniu zagospodarowana, a wszystkie, bezpośrednio lub pośrednio, podlegają wpływowi działalności człowieka. Do takiej działalności zalicza się również gospodarka leśna.

Na przestrzeni lat, w miarę zwiększania się populacji ludzkiej i rozwoju cywilizacyjnego, człowiek coraz bardziej przekształcał środowisko. Początkowe formy użytkowania lasu, ukierunkowane głównie na pozyskanie drewna, doprowadziły do wyniszczenia wielu terenów leśnych, szczególnie w obszarach o gęstym zaludnieniu, tak jak np. w Europie. Zdano sobie sprawę, że taki sposób postępowania prowadzi do niedostatku drewna, co było głównym bodźcem do zagospodarowania lasów. Gospodarowanie w lasach miało zapewnić samo trwanie lasu oraz trwałość jego użytkowania. W Europie początek organizacji gospodarki leśnej oraz nauk leśnych przypada na wiek XVIII.

Wychodząc naprzeciw potrzebom zachowania zasobów przyrody oraz zapewnienia materialnych i niematerialnych korzyści dla człowieka, prowadzona w Polsce gospodarka leśna jest trwale zrównoważona i prowadzona, zgodnie z Art. 8. Ustawy o lasach, według zasad: 1) powszechnej ochrony lasów; 2) trwałości utrzy-

mania lasów; 3) ciągłości i zrównoważonego wykorzystania wszystkich funkcji lasów; 4) powiększania zasobów leśnych. Niezmiernie ważnym aspektem jest zrozumienie, że gospodarka leśna jest powiązana zarówno z elementami środowiska, jak i z gospodarką narodową (Art. 1 Ustawy).

Obecnie leśnictwo w Polsce znajduje się na rozdrożu. Stoimy przed koniecznością przededefiniowania modelu leśnictwa wskutek rosnącego znaczenia społecznego lasów. Niewątpliwie leśnictwo „towarowe” prowadzi do degradacji lasów. Z drugiej strony, lasy niezagospodarowane, ukierunkowane jedynie na ochronę naturalnych procesów, nie są w stanie realizować wszystkich potrzeb nowoczesnego społeczeństwa.

Elementem prowadzenia gospodarki leśnej jest hodowla lasu, a hodowla selekcyjna, jako jej część, związana jest głównie, choć nie wyłącznie, z produkcyjną funkcją lasów. Hodowla selekcyjna w ogólnym ujęciu jest zespołem działań prowadzących do ulepszenia cech, pożądaných z punktu widzenia hodowcy, u potomstwa roślin lub zwierząt. Stosując zabiegi hodowli selekcyjnej u roślin uprawnych, w efekcie tysięcy cykli selekcyjnych osiągnięto potężny postęp hodowlany. Większość tych roślin charakteryzuje się jednak krótkim cyklem życiowym i możliwością prowadzenia linii czystych, co wyraźnie kontrastuje z właściwościami drzew. Nie oznacza to jednak, że drzewa nie są obiektem zainteresowania z punktu widzenia genetycznego ulepszania ich cech poprzez hodowlę selekcyjną.

Wraz z zagospodarowaniem lasu pojawiła się potrzeba uzyskania materiału nasiennego do odnowień i zalesień. Zaczęto także dostrzegać znaczenie pochodzenia materiału nasiennego dla jakości i produktywności drzewostanów potomnych. Dobrze udokumentowane są doświadczenia Filipa de Vilmorin, który na początku XIX wieku w swoich dobrach w Barres we Francji założył las doświadczalny z różnymi pochodzeniami sosny zwyczajnej, w tym z krajów bałtyckich.

Prawdziwa „rewolucja” w hodowli roślin i zwierząt oraz w genetyce populacyjnej nastąpiła jednak dopiero za sprawą tzw. nowoczesnej syntezy biologii ewolucyjnej „Modern Synthesis” (Huxley 2009). W latach 30-tych XX wieku, w wyniku prac R.A. Fishera, J.S.R. Haldane’a i S.G. Wrighta, dokonano połączenia obserwacji Mendla z modelami matematycznymi, dzięki czemu możliwe było opisanie genetycznych podstaw dziedziczenia cech ilościowych. Dla danych uzyskiwanych w określonych układach doświadczalnych, przy zastosowaniu odpowiednich modeli statystycznych, możliwe stało się rozdzielenie obserwowanej zmienności na części, które są wyjaśniane przez poszczególne komponenty wariancji – genetyczne i środowiskowe. Umożliwiło to obliczenie odziedziczalności i spodziewanego zysku genetycznego, w konsekwencji podjętych działań selekcyjnych. Od tego czasu dokonał się intensywny postęp w dziedzinie hodowli selekcyjnej drzew w Europie i Ameryce Północnej. W tej dziedzinie prym wiodły kraje skandynawskie i tam też postęp prac selekcyjnych nie był zaburzony przez działania II wojny światowej w takim stopniu, jak w innych krajach Europy.

Zadania hodowli selekcyjnej nie ograniczają się jedynie do zapewnienia materiału do odnowień i zalesień, ale skupiają się głównie na ulepszeniu cech drzew i drzewostanów, które z tego materiału powstaną. Hodowli selekcyjnej nie można utożsamiać z nasiennictwem leśnym, chociaż te dziedziny są ze sobą ściśle powią-

zane. W programie hodowli selekcyjnej bardzo ważnym zagadnieniem jest precyzyjne określenie celu hodowlanego, który w danym cyklu selekcyjnym (generacji) będzie niezmienny. Zwyczajowo, w odniesieniu do drzew leśnych, jest nim poprawa produktywności lub jakości drzewostanów produkcyjnych. Na podstawie celu dobiera się kryteria selekcyjne, czyli cechy na które zwraca się uwagę przy doborze materiału do hodowli (np. pierśnica i wysokość drzew, czy cechy jakościowe). Wszystkie zabiegi zmierzające do osiągnięcia tego celu, a więc wybór, rozmnażanie i testowanie, ujęte są w ramy programu hodowli selekcyjnej, który można uznać za sposób zarządzania populacją hodowlaną. Działania te obejmują również zachowanie zmienności genetycznej w populacji hodowlanej, tak by możliwy był postęp genetyczny w dłuższej perspektywie, ponieważ zmienność genetyczna jest kluczowa dla prowadzenia selekcji. Należy jednak uzmysłwić sobie, że samo zachowanie zmienności genetycznej nie jest celem hodowli selekcyjnej.

Hodowla lasu, jak cała **zrównoważona gospodarka leśna (ZGL)**, jest realizowana w zmieniających się warunkach otoczenia, określonych przez różnorodne wymagania, potrzeby, wyzwania i zagrożenia. W przyszłości wyzwaniem może być samo utrzymanie trwałości lasu, który będzie odporny i zdolny do przystosowania do zmian klimatu i związanych z nimi zagrożeń, takich jak, np. susze, zmiany stosunków wodnych, choroby, szkodniki, huraganowe wiatry i pożary. Trwale zrównoważona gospodarka leśna powinna dążyć do zapewnienia wszystkich usług (funkcji lasu) przy niemalejącej roli usług zaopatrujących (funkcji produkcyjnej) i rosnącej roli pozostałych usług ekosystemowych – regulacyjnych, siedliskowych i kulturowych. Hodowla selekcyjna powinna mieć miejsce w zapewnianiu tych usług, a szczególnie usług zaopatrujących.

W programach hodowli selekcyjnej drzew wykorzystuje się selekcję populacyjną i indywidualną, hybrydyzację międzygatunkową lub międzyrasową, a także wprowadzanie gatunków obcych. Nie wszystkie te nurty wykorzystywane są w każdym programie hodowli selekcyjnej, a w polskim leśnictwie znaczenie praktyczne mają właściwie dwie pierwsze opcje. Selekcja populacyjna oparta na wyborze proveniencji oraz wyznaczaniu drzewostanów nasiennych, zarówno wyłączonych (**WDN**), jak i gospodarczych (**GDN**), odgrywa rolę dominującą. W odrodzonej Polsce, jeszcze w czasie międzywojnia, z inicjatywy prof. Stanisława Tyszkiewicza wydzielono okręgi nasienne dla sosny, świerka i dębu, a także rozpoczęto wybór drzewostanów nasiennych. Można więc przyjąć, że hodowla selekcyjna drzew zajęła swe miejsce już na początku 100 lat istnienia Lasów Państwowych (LP). Po II wojnie światowej przystąpiono do typowania drzew doborowych (a więc do selekcji indywidualnej) oraz drzewostanów nasiennych różnych gatunków. W latach 60-tych ubiegłego wieku, na bazie wybranych drzew doborowych, zaczęły powstawać pierwsze plantacje nasienne. Nurt selekcji populacyjnej i indywidualnej był wtedy realizowany równorzędnie, a następnie wykrystalizowała się idea o przeważającej roli selekcji populacyjnej w Lasach Państwowych. Selekcja indywidualna polega na wyborze drzew doborowych (zwanymi też matczynymi), które po przetestowaniu ich potomstwa i udowodnieniu przekazywania ich korzystnych cech, zostają uznane za drzewa elitarne. Z takich drzew zakłada się **plantacje nasienne (PN)** – bądź klonalne (przez wegetatywne mnożenie

drzew), bądź generatywne, czyli z nasion zebranych z takich drzew, w praktyce LP zwane **plantacyjnymi uprawami nasiennymi (PUN)**. Podana powyżej sekwencja, a więc wybór drzew doborowych – testowanie – plantacje nasienne, w praktyce zdarza się rzadko, z uwagi na długotrwałość procesu testowania potomstwa drzew. Najczęściej, już po fenotypowym wyborze drzew doborowych (a więc na podstawie ich obserwowanych cech), mnoży się je wegetatywnie i zakłada się z nich plantacje nasienne. Są to plantacje nasienne I generacji. Po przetestowaniu potomstwa drzew wchodzących w skład PN I generacji możliwe są dwie drogi postępowania. W pierwszym podejściu z plantacji usuwa się klony (wegetatywne kopie) drzew, które nie przekazują potomstwu korzystnych cech. Dzięki temu nie biorą one udziału w produkcji potomstwa, co przyczynia się do jego poprawy – jest to tzw. plantacja nasienna 1,5 generacji. W drugim podejściu skupiamy się na drzewach przekazujących korzystne cechy swojemu potomstwu, aby przejść do kolejnego cyklu selekcji i założyć PN następnej generacji. Tutaj też można postąpić dwojako. W pierwszym przypadku stosuje się selekcję wsteczną, tzn. do plantacji nasiennej II generacji dobiera się drzewa, które dają najlepsze potomstwo. W drugim przypadku, doboru drzew do PN następnej generacji dokonuje się spośród potomstwa drzew I generacji – jest to selekcja w przód.

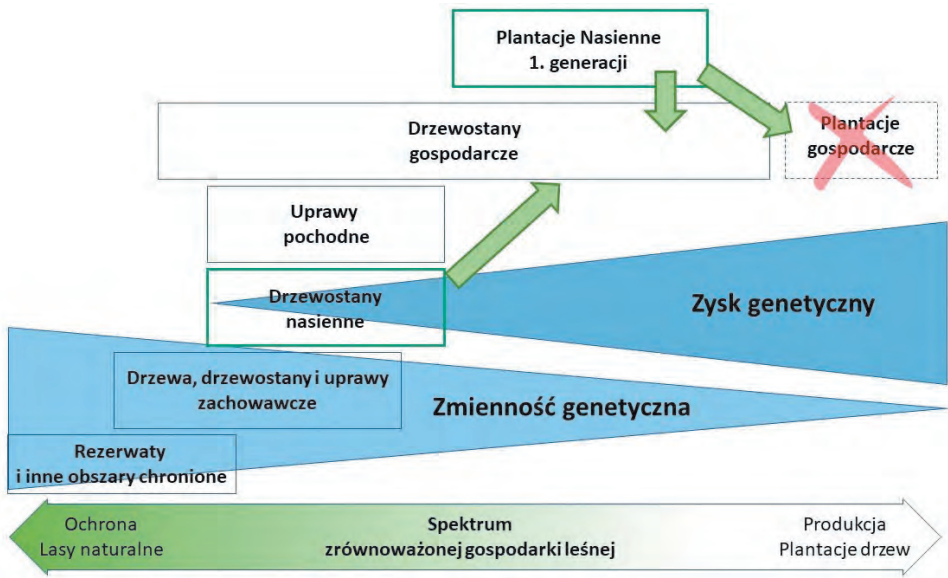
W obecnie realizowanym „Programie zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011–2035” (Chałupka red. 2011), będącym kontynuacją podobnych programów realizowanych w LP od 1975 roku, określono docelowy udział selekcji populacyjnej na 60% potrzeb nasiennych jednostek organizacyjnych LP. W rzeczywistości, dla większości gatunków objętych programem, rola selekcji indywidualnej w zapewnianiu potrzeb nasiennych dla drzewostanów gospodarczych jest właściwie marginalna. W ujęciu „Programu...”, zarówno drzewostany nasienne, jak i plantacje nasienne mają zapewniać potrzeby nasienne dla zakładania drzewostanów gospodarczych. Należy podkreślić, że nie jest to podejście właściwe, a nasiona z plantacji nasiennych powinny obsługiwać potrzeby nasienne drzewostanów (plantacji), których wiodącą funkcją jest produkcja surowca drzewnego. Powinna to być specjalna kategoria drzewostanów ze względów, które będą omówione w dalszej części.

W nurcie selekcji populacyjnej, szczególnie w odniesieniu do WDN, dużą rolę odgrywa kryterium rodzimości drzewostanu. Ten nurt selekcji odznacza się również bardzo niską intensywnością selekcji, a przez to sprzyja zachowaniu szerokiej zmienności genetycznej potomstwa takich drzewostanów. Dlatego też, WDN i zakładane z ich potomstwa bloki upraw pochodnych, szczególnie w regionach pochodzenia leśnego materiału rozmnożeniowego, które w poprzednio obowiązującej regionalizacji nasiennej były uznane za mikroregiony mateczne, doskonale przyczyniają się do zachowania rodzimych zasobów genowych drzew leśnych. Selekcja populacyjna (wybór proveniencji) jest często traktowana, jako faza rozpoznania zasobów genowych i zakresu zmienności w ramach danego gatunku drzewa oraz uważana za wstępny etap w programie hodowli selekcyjnej drzew. Podobnie Tyszkiewicz i Obmiński (1963), kreśląc zarys selekcji populacyjnej, który w mało zmienionej formie jest nadal realizowany w nurcie WDN i GDN, uznali selekcję populacyjną za nurt, który „ma w podanym ujęciu charakter raczej

zachowawczy. Ma się ona przyczynić do zahamowania nieprzemyślanego postępowania z materiałem hodowlanym, co w przyszłości ułatwi tym skuteczniejsze jego doskonalenie”. Można śmiało stwierdzić, że w praktyce LP nieprzemyślane postępowanie z materiałem hodowlanym zostało zahamowane, a właściwie mu zapobieżono, natomiast stosunkowo niewielki postęp dokonał się w kierunku skutecznego doskonalenia materiału hodowlanego (selekcji indywidualnej).

Miejsce i rolę hodowli selekcyjnej w trwale zrównoważonej gospodarce leśnej, można prześledzić przedstawiając ZGL jako spektrum, na którego przeciwnych biegunach znajdują się funkcje lasu, które najczęściej są sobie przeciwstawiane – ochronne oraz produkcyjne, z właściwymi dla nich strukturą przestrzenną, gatunkową i wiekową drzewostanów (ryc. 1). W dużym uproszczeniu biegun „ochronny” można powiązać z lasami naturalnymi i zbliżonymi do naturalnych, a biegun „produkcyjny” z wysoce uproszczonymi plantacjami drzew. Między tymi skrajnymi biegunami mieści się cały wachlarz usług ekosystemowych, które są dostarczane przez lasy, jednak nie wszystkie w tym samym zakresie przez każdy fragment lasu. Na ryc. 1 przedstawiamy obecny stan, gdzie **drzewostany gospodarcze** zajmują pewną pośrednią pozycję w tym wachlarzu usług. W modelu gospodarki leśnej realizowanej w LP nie występują obszary, które pełnią wyłącznie funkcję produkcyjną, a więc **plantacje gospodarcze**.

Spójrzmy na ten obraz (ryc. 1) z perspektywy hodowli selekcyjnej, a więc wykorzystania zmienności genetycznej do osiągnięcia zysku genetycznego. W teorii, na biegunie „ochronnym” zachowana jest cała zmienność genetyczna na poziomie populacji i gatunków. Rozpoczynając działania selekcyjne, z całej puli dostępnej zmienności (**z populacji podstawowej**) wybieramy pewną jej część, spełniającą nasze oczekiwania. W ten sposób zaczynamy tworzyć **populację hodowlaną**, która będzie miała w pewnym stopniu zawężoną zmienność genetyczną w porównaniu do populacji podstawowej, ale dzięki temu, interesujące nas cechy ulegają ulepszeniu, a więc realizowany jest zysk genetyczny. W tym miejscu, na początku klina reprezentującego rosnący zysk genetyczny, należy umieścić **drzewostany nasienne (DN – wyłączone i gospodarcze)**, czyli obiekty nurtu selekcji populacyjnej. Obiekty nurtu selekcji indywidualnej, czyli **plantacje nasienne (PN)**, reprezentują wyższą intensywność selekcji, a zarazem wyższy zysk genetyczny. Sam zysk genetyczny jest realizowany dopiero w **drzewostanach gospodarczych**, gdy nasiona z PN i DN są wykorzystywane do ich zakładania (strzałki na ryc. 1). Jak wspomniano wyżej, PN powinny obsługiwać potrzeby nasienne drzewostanów produkcyjnych, czyli **plantacji gospodarczych** (ryc. 1), z co najmniej dwóch względów. Po pierwsze, w takich drzewostanach, zrealizowany zysk genetyczny może być powiększony poprzez odpowiednie zabiegi hodowlane. Po drugie, nakłady finansowe poniesione w programie hodowlanym do momentu uzyskania nasion z PN powodują, że wprowadzanie tych nasion do wysoko zróżnicowanych drzewostanów, które pełnią różnorodne funkcje obok, a często przed funkcją produkcyjną, jest niejako sprzeczne z celem prowadzenia tej selekcji. W takim przypadku nie realizujemy w pełni zysku, który byłby możliwy do realizacji.



Rycina 1. Dotychczasowe miejsce i rola hodowli selekcyjnej drzew w zrównoważonej gospodarce leśnej prowadzonej w Lasach Państwowych. Obiekty wchodzące w skład populacji hodowlanej oznaczone są grubszymi zielonymi ramkami

W dalszej części, komentarza wymaga zagadnienie zmienności genetycznej. Często w trosce o przyszłość lasów podnoszony jest argument, że hodowla selekcyjna zawęży zmienność genetyczną. Jest to prawda, ponieważ w hodowli selekcyjnej dokonuje się wyboru tylko części dostępnej zmienności. Troska o zachowanie szerokiej puli zmienności wynika jednak z pewnego niezrozumienia sposobu prowadzenia programu hodowli selekcyjnej oraz działań zmierzających do zachowania zmienności genetycznej, które postaramy się przedstawić poniżej. W tym miejscu należy podkreślić, że troska o zmienność genetyczną w drzewostanach gospodarczych byłaby uzasadniona, gdyby wszystkie nasiona danego gatunku do zakładania drzewostanów gospodarczych pochodziły z ograniczonej puli drzew matecznych, np. z jednej lub dwóch plantacji nasiennych o niewielkiej liczbie niespokrewnionych drzew. W przypadku naszych głównych drzew leśnych, taka sytuacja nie ma miejsca. Warto jednak uważniej przyrzeć się sytuacji gatunków rzadkich, domieszkowych i biocenotycznych, czy ich zasoby nasienne dobrze zabezpieczają zmienność na poziomie gatunkowym; nie jest to jednak przedmiotem naszych rozważań.

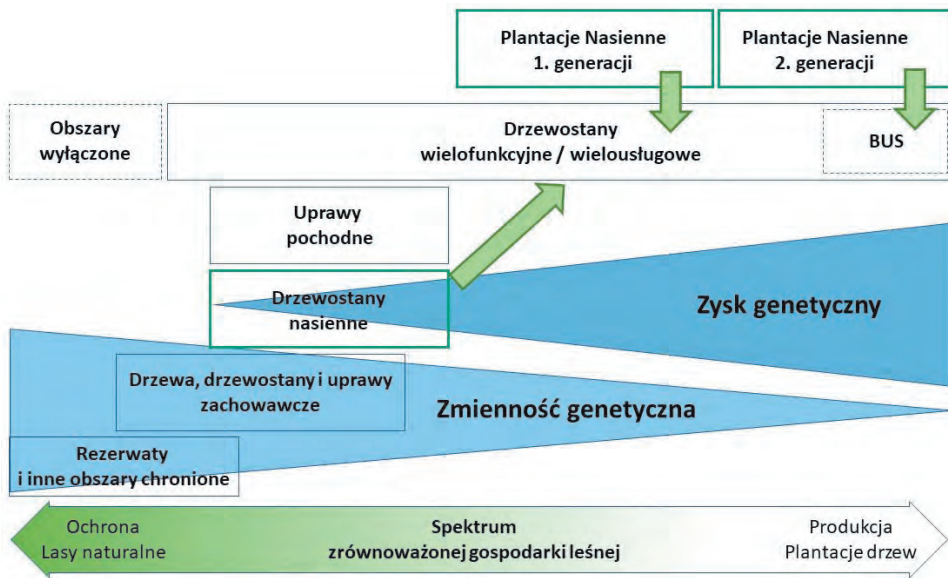
Istnieją jednakże obiekty, których celem lub jednym z ważniejszych celów, jest właśnie ochrona i zachowanie zasobów genowych. Są to obiekty przedstawione w cienkich ramkach na ryc. 1 (poza drzewostanami gospodarczymi). To różnego rodzaju rezerваты i inne obszary chronione, drzewostany i uprawy zachowawcze, czy też uprawy pochodne, zachowujące pulę genową drzewostanów nasiennych. Zmienność genetyczna większości naszych gatunków jest doskonale

zabezpieczona dzięki ich istnieniu. Są to obiekty znajdujące się poza populacją hodowlaną – w razie utraty zmienności w populacji hodowlanej, co jest bardzo mało prawdopodobne, czerpiąc z tej puli zmienności można „zasilić” populację hodowlaną. Drzewostany nasienne, mimo że wchodzą w skład populacji hodowlanej, a ich głównym celem nie jest zachowanie zmienności genetycznej, z uwagi na bardzo niską intensywność selekcji (szczególnie w GDN), również przyczyniają się do utrzymania wysokiego poziomu zmienności, która jest przekazywana do ich potomstwa, a więc do drzewostanów gospodarczych. Zmienność genetyczna drzewostanów gospodarczych powinna być wysoka, ponieważ nie wiemy czy dany drzewostan nie będzie w przyszłości wykorzystywany do zaspokojenia potrzeb nasiennych lub do odnowienia naturalnego. Nawet przy wykorzystaniu nasion z plantacji nasiennych, drzewostany gospodarcze mogą być zróżnicowane genetycznie dzięki odpowiednim zabiegom, takim jak np. zbiór nasion z dużej liczby niespokrewnionych drzew na plantacji nasiennej czy mieszanie nasion z różnych plantacji nasiennych.

W odniesieniu do plantacji gospodarczych, ich zmienność genetyczna z reguły nie jest przedmiotem troski, a wymagany jest taki jej poziom, który zapewni stabilność drzewostanu do momentu jego pozyskania. Dlatego, plantacje gospodarcze z założenia nie powinny i nie mogą brać udziału w tworzeniu potomstwa – ich rolą jest produkcja surowca drzewnego. W tym ujęciu mówimy o plantacjach drzew leśnych, których uprawa w średnich (40-60 lat) cyklach produkcyjnych jest możliwa i opłacalna – sosny zwyczajnej, modrzewia europejskiego, brzozy brodawkowatej, a także gatunków obcych, jak daglezwia zielona. Nasiona do zakładania takich plantacji gospodarczych mogą pochodzić nawet z dość ograniczonej liczby drzew na plantacjach nasiennych (np. być zebrane z klonów drzew o najwyższej wartości hodowlanej). Jednak jak dotąd, plantacje gospodarcze nie znalazły miejsca w praktyce LP (ryc. 1).

Jakie będzie miejsce hodowli selekcyjnej drzew w przyszłości? Z uwagi na zmieniające się oczekiwania społeczne co do roli lasów i gospodarki leśnej, rosnące wymagania w kierunku społecznej partycypacji w zarządzaniu lasami oraz w celu spełnienia wymagań określonych w różnorodnych aktach prawnych, jest wysoce prawdopodobne, że część obszarów, na których prowadzona jest gospodarka leśna zostanie wyłączona z gospodarowania. Udział powierzchniowy tych obszarów jest kwestią umowy społecznej. Przyszły model leśnictwa wielofunkcyjnego, dostarczającego wszystkich typów usług ekosystemowych powinien być określony w dokumentach strategicznych – Polityce Leśnej Państwa i Narodowym Programie Leśnym. Spróbujmy nakreślić pewien scenariusz dla roli hodowli selekcyjnej w trwale zrównoważonej gospodarce leśnej (ryc. 2).

Przy wyłączeniu pewnych obszarów z gospodarowania (planowane 20% obszaru kraju) oraz położeniu akcentu na inne funkcje niż produkcyjna na pozostałych obszarach leśnych (**drzewostany wielofunkcyjne**), istnieje ryzyko, że usługi zaopatrzące nie zostaną w pełni zaspokojone w nowym modelu leśnictwa (ryc. 2). Nie możemy jednak pominąć faktu, że zapotrzebowanie na drewno rośnie, a przemysł drzewny jest ważną gałęzią gospodarki narodowej. Istnieje zatem potrzeba utrzymania również funkcji produkcyjnej.



Rycina 2. Możliwe miejsce i rola hodowli selekcyjnej drzew w zrównoważonej gospodarce leśnej w przyszłości

W naszej opinii, w ramach lasów wielofunkcyjnych/wielousługowych należy wydzielić obszary leśne, na których funkcja produkcyjna będzie pełniła wiodącą rolę (ryc. 2). Ponieważ termin „plantacje” nie cieszy się popularnością, proponujemy dla takich obszarów roboczą nazwę **bloków upraw specjalnych (BUS)** (ryc. 2), na wzór bloków upraw pochodnych. Potrzebę taką postulowaliśmy już podczas XII sesji Zimowej Szkoły Leśnej. Udział powierzchniowy takich obszarów, a także ich rozmieszczenie przestrzenne, pozostaje kwestią do ustalenia na podstawie potrzeb oraz (lokalnych) warunków i oczekiwań. Nie jest to jednak „leśnictwo separacyjne”. W tym ujęciu postulujemy, aby zdecydowana większość obszarów leśnych była wielofunkcyjna (łącznie z funkcją produkcyjną), a jedynie część miała określoną funkcję produkcyjną jako wiodącą, co nie wyklucza dostarczania przez BUS także innych usług ekosystemowych (ryc. 2). W takim podejściu, zadaniem dla hodowli selekcyjnej drzew będzie dostarczenie materiału siewnego dla potrzeb BUS. Powinien on pochodzić z intensywnie selekcionowanych, przetestowanych drzew o udowodnionej wartości genetycznej; materiał taki reprezentują plantacje nasienne II i kolejnych generacji (strzałki na ryc. 2). Pierwsze wyniki uzyskane w ramach Programu Testowania Potomstwa, przynajmniej w odniesieniu do sosny zwyczajnej, powinny zostać wykorzystane do założenia PN II generacji.

Zaprezentowane powyżej podejście w obliczu prognozowanych zmian klimatu i związanych z nimi zagrożeń oraz zmian w podejściu do gospodarki leśnej stwarza szansę na utrzymanie, o ile nie na zwiększenie produkcji drewna – surowca odnawialnego i potrzebnego gospodarce. Stwarza również możliwość ograniczenia

(choć nie eliminacji) funkcji produkcyjnej na pozostałych wielofunkcyjnych obszarach leśnych. Oczywiście jesteśmy również świadomi zagrożeń związanych z proponowanym podejściem. W wyniku zagrożeń wspomnianych powyżej, uproszczone ekosystemy, takie jak BUS mogą być szczególnie narażone. Należy jednak pamiętać, że ich ograniczony udział powierzchniowy, a także prowadzenie w średniej kolei rębny (40-60 lat), przyczyniają się do ograniczenia tego ryzyka. Zmienność genetyczna reprezentowana w BUS będzie w pewnym stopniu zawężona, jednak ze względów wspomnianych powyżej, to zawężenie będzie celowe i pozostanie pod kontrolą.

Podsumowując, chcielibyśmy wskazać parę kierunków badawczych, które wiążą się z hodowlą selekcyjną, a także z szerszą pojętą hodowlą lasu, a które w naszej opinii nabiorą większego znaczenia w przyszłości:

- Drzewostany produkcyjne. W naszej opinii, bloki upraw specjalnych, jako element zrównoważonej gospodarki leśnej są dobrym krokiem w kierunku możliwości zapewniania usług zaopatrujących w przyszłości. Niezbędne jest podjęcie działań do zapewnienia odpowiedniego materiału siewnego dla BUS, a także określenie właściwych zabiegów hodowlanych.
- Skracanie wieku rębności. Jest to fenomen związany nie tylko z BUS, ale również z pozostałymi drzewostanami, w związku z szybszym przyrostem drzew i drzewostanów w wyniku depozycji azotu. W przypadku BUS, skrócony wiek rębności jest przyjęty z założenia i może być też traktowany, jako element rozpraszania ryzyka w kierunku dostosowania do zmian klimatu (szybszy „obieg” materiału bardziej dostosowanego do nowych warunków). W przypadku pozostałych obszarów, szybszy wzrost i dojrzałość drzewostanów będą prowadziły do szybszego zameriania i rozpadu drzewostanów. Będzie to stanowiło wyzwanie zarówno dla hodowli, jak i urządzania lasu.
- Selekcja w kierunku odporności. Drzewa i lasy będą narażone na zwiększone oddziaływanie różnorodnych stresów w wyniku zmian klimatu. Odporność na stresy jest warunkowana przez zintegrowane zespoły cech fizjologicznych, morfologicznych i anatomicznych, których znaczenie zmienia się również w ciągu rozwoju osobniczego drzew. Działania w tym zakresie będą wymagały jasnego określenia czynników stresowych, na które będzie wymagana odporność, a także zespołu cech, które mogą być wykorzystane w pracach selekcyjnych.
- Wspomagana migracja jest postulowana jako element przystosowania drzew i lasów do zmian klimatu. Polega ona na celowym ułatwianiu przepływu genów (pyłku) lub migracji genotypów (nasion) z obszarów, gdzie obecne populacje drzew są ewolucyjnie przystosowane do klimatu, który zgodnie z predykcjami klimatycznymi będzie panował na obszarze przyjmującym. Wiele modeli rozmieszczenia gatunków wskazuje, że optimum klimatyczne naszych gatunków drzew leśnych przesunie się w kierunku północnym w wyniku zmian klimatu. Należy zatem podjąć prace doświadczalne w zakresie wspomaganej migracji

głównych gatunków leśnych (w ramach krajowych i zagranicznych zasobów genowych).

- Zachowanie szerokiej zmienności genetycznej. Jak wykazaliśmy we wcześniejszej części tekstu, zmienność genetyczna głównych gatunków drzew leśnych jest dobrze zachowana i chroniona w obecnie realizowanym modelu gospodarki leśnej. Dodatkowo, liczne zasoby genowe zachowane są ex-situ w Leśnym Banku Genów Kostrzyca (głównie w formie depozytów nasiennych). Zwiększenie udziału obszarów wyłączonych z gospodarki leśnej może przyczynić się do ochrony zmienności genetycznej, a z drugiej strony naturalne procesy zachodzące bez ingerencji człowieka mogą prowadzić do losowego zawężenia puli genowej gatunków rzadkich i domieszkowych. Niezbędne są aktywne działania w kierunku ochrony zmienności genetycznej i zachowania zasobów genowych tych gatunków, a także wdrożenie monitoringu zmienności genetycznej w odniesieniu do wszystkich gatunków leśnych.

Na zakończenie, chcielibyśmy przywołać nazwiska naszych poprzedników, osób zaangażowanych w prowadzenie badań z zakresu hodowli selekcyjnej drzew w polskim leśnictwie na przestrzeni lat. Dzięki wysiłkom i owocnej współpracy kilku pokoleń leśników i naukowców, obecnie polskie leśnictwo dysponuje szeroką siecią obiektów selekcyjnych i zachowawczych. Takie działania zapewniają realizację zapotrzebowania na materiał nasienny, a ich efektem jest także stale rosnąca produktywność drzewostanów gospodarczych oraz zachowanie bogactwa i zmienności genetycznej gatunków drzewiastych.

Tak jak w całym leśnictwie, wchodzimy na ścieżki wyznaczone przez naszych poprzedników – naszych mentorów, nauczycieli, współpracowników. W nasze ślady pójdą nasi następcy. Nie sposób wymienić wszystkie osoby, w których karierze naukowej czy zawodowej pojawiły się badania związane z hodowlą selekcyjną drzew. Poniższa lista na pewno nie jest pełna, a dorobek każdej z wymienionych osób zasługuje na oddzielne opracowanie. Ograniczamy się jedynie do wymienienia tych osób z przypisaniem do jednostki naukowej. Wiele z tych osób pracowało w różnych jednostkach, dlatego podajemy nazwisko przy jednostce, z którą dana osoba była związana najbardziej. Jednostki naukowe również zmieniały swoją nazwę w ciągu lat, dlatego podajemy obecnie obowiązującą nazwę.

Instytut Badawczy Leśnictwa: Stanisław Tyszkiewicz, Stefan Kocięcki, Mieczysław Wilczkiewicz, Lucjan Janson, Jan Matras, Gerard Burzyński

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku: Stefan Białobok, Władysław Bugała, Tadeusz Jakuszewski, Zbigniew Stecki, Tadeusz Przybylski, Henryk Fober, Maciej Giertych, Władysław Chałupka, Leon Mejnartowicz, Jacek Oleksyn, Jarosław Figaj, Lesław Rachwał, Roman Rożkowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego: Stanisław Bellon, Stefan Tarasiuk, Stanisław Gunia

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu: Ryszard Biehler, Kazimierz Urbański, Zenon Rzeźnik, Wojciech Wesoły, Władysław Barzdajn, Jerzy Modrzyński

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie: Stanisław Sokołowski, Edward Chodzicki, Stanisław Bałut, Janusz Sabor, Marian Kulej, Kinga Skrzyszewska

Literatura

Chałupka W. (red.) 2011. Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011–2035. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. ISBN 978-83-61633-60-0, ss. 142.

Huxley J.S. 2009. *Evolution: The Modern Synthesis*. MIT Press, Cambridge, MA. ISBN 978-0262513661, ss. 784.

Tyszkiewicz S., Obmiński Z. 1963. *Hodowla i uprawa lasu*. PWRiL, Warszawa, ss. 812.

Jacek Zadura

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
j.zadura@lasy.gov.pl

Ewolucja metod edukacji leśnej i charakterystyka systemu

Prowadzona obecnie edukacja leśna społeczeństwa to jeden z priorytetów Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Zadanie jej prowadzenia wynika z przyjętych w 1997 r. przez polski rząd założeń Polityki Leśnej Państwa oraz wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych. Celem tej edukacji jest upowszechnianie w społeczeństwie wiedzy o ekosystemach leśnych, funkcjach lasu i zrównoważonej gospodarce leśnej oraz kształtowanie postaw i świadomości w zakresie racjonalnego i odpowiedzialnego korzystania z zasobów leśnych.

Jednak początki edukacji leśnej datowane są znacznie wcześniej niż powstanie przepisów regulujących jej prowadzenie. W ślad za literaturą, za umowny moment rozpoczęcia edukacji leśnej można przyjąć opublikowanie pierwszego tomu czasopisma „Sylwan” oraz ukończenie nauki przez pierwszych absolwentów Szkoły Leśnictwa w Warszawie, czyli 1820 rok. Chociaż o rzeczywistym udziale leśników w podnoszeniu wiedzy leśnej ówczesnego społeczeństwa możemy mówić dopiero po odzyskaniu niepodległości po 123 latach zaborów, po zakończeniu I wojny światowej, od powołania w 1924 r. w nowoczesnym kształcie administracji Lasów Państwowych (Grzywacz 2007).

Początkowo działania te miały charakter w pewnym stopniu spontaniczny, czasami incydentalny. W początkowych stadiach prowadzenia edukacji leśnej przez Lasy Państwowe można wyróżnić następujące etapy:

Lata 1924–1939, edukacja leśna odświętna, incydentalna – organizowanie przez leśników imprez dla społeczeństwa o charakterze łowieckim (z okazji dnia Świętego Huberta), a także festynów, pogadanek, czy sadzenia drzewek z okazji dnia lasu. Działalność edukacyjna leśników odbywała się głównie z okazji świąt, sporadycznie i nie miała charakteru zorganizowanego (Grzywacz 2007).

Lata 1945–1985, edukacja leśna akcyjna, zwłaszcza w trakcie społecznych prac zalesieniowych i z powodu narastania zagrożeń środowiska, w tym uszkodzeń drzewostanów od przemysłowych zanieczyszczeń powietrza. To przy okazji wielkich społecznych akcji zalesieniowych, obejmujących rocznie ponad 60 tys. ha, z udziałem młodzieży szkolnej, harcerzy, wojska, organizacji młodzieżowych, załóg zakładów pracy, znacznie wzrósł kontakt leśników z różnymi grupami zawodowymi i społecznymi. Coraz częściej leśnicy zapraszani byli do szkół w celu wygłoszenia pogadanek i prelekcji o lasach, także w trakcie kolonii letnich, wczasów i obozów harcerskich. Z drugiej strony, gwałtownie narastało zagrożenie lasów wskutek rozwoju przemysłu i energetyki i ich negatywnego oddziaływania na

ekosystemy leśne, co powodowało duży wzrost zainteresowania tą problematyką środków masowego przekazu oraz lokalnych polityków i samorządowców. Edukacja leśna nie miała jeszcze masowego charakteru, własnych metod dydaktycznych, ale zaczynała się wyraźnie rozwijać, dynamizować. Efektem takiej sytuacji i działań Lasów Państwowych był fakt większego niż dawniej doceniania pracy leśników i ich wkładu w powiększanie zasobów przyrodniczych kraju. Społeczeństwo miało coraz większą świadomość o wielkiej roli ekosystemów leśnych w infrastrukturze ekologicznej kraju i o wpływie jakości środowiska na stan zdrowia ludzi. Rozwój edukacji leśnej następował zarówno od strony „zapotrzebowania” społecznego na ten rodzaj usług świadczonych przez Lasy Państwowe, jak i od strony „podaży”, wynikającej z potrzeby poszukiwania wsparcia i zrozumienia społecznego dla leśnictwa, przyjaciół i sprzymierzeńców w walce z narastającym zagrożeniem i degradacją lasów (Grzywacz 2007).

Lata 1986–1993, edukacja leśna promocyjna, znajdująca swoje stałe miejsce w ramach edukacji ekologicznej – obowiązek edukacji ekologicznej został wprowadzony przez Ustawę o lasach (1981) i Ustawę prawo ochrony przyrody. Kryzys środowiska, w wymiarze globalnym, oraz metody zapobiegania degradacji przyrody, stają się wówczas tematem bardzo wielu międzynarodowych i krajowych konferencji. Na potrzebę powszechnej edukacji ekologicznej, jako jednej z metod zahamowania niszczenia Ziemi, zaczęto wskazywać szczególnie intensywnie po opublikowaniu tzw. Raportu U Thanta (1969). Na Światowej Konferencji ONZ w 1972 r. w Sztokholmie, przyjęto że „Człowiek ma podstawowe prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku o jakości pozwalającej na życie w godności i dobrobycie. Ponosi on zarazem solenną odpowiedzialność za chronienie i ulepszanie środowiska dla obecnych i przyszłych pokoleń”. Na tej konferencji po raz pierwszy posłużono się terminem „zrównoważony rozwój”. Uznano również, że społeczeństwa trzeba uczyć odpowiedzialności za stan środowiska (Grzywacz 2007).

Lata 1994–2007, edukacja leśna w fazie ogromnego rozwoju – odpowiedź Lasów Państwowych na nowe oczekiwania i potrzeby społeczne w stosunku do lasów i leśnictwa. „Wybuch” działalności edukacyjnej nastąpił w efekcie nowych oczekiwań i potrzeb społecznych w stosunku do lasów i leśnictwa, zmieniono model leśnictwa z surowcowego, gospodarczego na zrównoważony, proekologiczny, w znacznie większym stopniu uwzględniający realizację funkcji ochronnych (ekologicznych) i społecznych (publicznych) (Grzywacz 2007).

Rosnące zapotrzebowanie społeczeństwa na edukację leśną zaowocowało powołaniem przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych zarządzeniem nr 41 z 22 maja 2002 r. „Zespołu zadaniowego ds. wspomagania merytorycznego działania w zakresie edukacji leśnej w Lasach Państwowych”. W skład zespołu wchodziło 6 osób o dużym doświadczeniu w zakresie prowadzenia działań edukacyjnych, większość z nich to praktycy o szerokiej wiedzy edukacyjnej zdobytej między innymi w trakcie wielu szkoleń specjalistycznych, z zagranicznymi włącznie. Członkowie zespołu rekrutowali się spośród pracowników różnych jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych prowadzących działalność edukacyjną (nadleśnictwa – 3 osoby, Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie – 1 osoba,

regionalna dyrekcja Lasów Państwowych – 1 osoba, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych – 1 osoba). Wśród zadań postawionych przed zespołem za najważniejsze uznać należy:

- zebranie informacji na temat funkcjonowania edukacji leśnej w Lasach Państwowych oraz przedstawienie oceny dotychczasowej działalności w tym zakresie,
- opracowanie propozycji kierunków rozwoju edukacji leśnej w Lasach Państwowych oraz ujednolicenie zadań w omawianym zakresie,
- opracowanie projektu szkoleń dla pracowników zajmujących się edukacją leśną w nadleśnictwach, opracowanie koncepcji „Poradnika edukacji leśnej”,
- doradztwo i opiniowanie projektów wydawnictw, programów edukacyjnych, ścieżek dydaktycznych, izb leśnych etc.

Najważniejszym efektem prac zespołu było wypracowanie Zarządzenia nr 57/2023 dyrektora generalnego Lasów Państwowych z 9 maja 2003 r. w sprawie wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych. Edukacja leśna stała się działalnością obligatoryjną, co potwierdziło wysoką wagę przywiązywaną do niej przez Lasy Państwowe. Na mocy zarządzenia w każdym Leśnym Kompleksie Promocyjnym wprowadzono obowiązek zatrudnienia przynajmniej jednej osoby na stanowisku specjalisty lub starszego specjalisty do spraw edukacji w Służbie Leśnej. Jednocześnie w każdym nadleśnictwie, zarówno w leśnych kompleksach promocyjnych, jak i poza nimi, wprowadzono obowiązek przypisania wybranym pracownikom (adekwatnie do potrzeb) zadań z zakresu edukacji. Zobowiązano dyrektorów regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych do wyznaczenia pracownika koordynującego zadania z zakresu edukacji leśnej w nadzorowanych nadleśnictwach. Od tego momentu edukacja leśna nabrała charakteru zorganizowanego i planowego. Zarządzenie wytyczyło kierunki rozwoju edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych, wprowadziło wytyczne do tworzenia programu edukacji leśnej społeczeństwa w nadleśnictwie. Wprowadzony został obowiązek corocznego raportowania tej działalności. Na podstawie corocznych sprawozdań z działalności edukacyjnej nadleśnictw, regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych, Centrum Informacyjnego Lasów Państwowych, Ośrodka Kultury Leśnej w Gołuchowie oraz Leśnego Banku Genów w Kostrzycy powstaje „Raport z działalności edukacyjnej LP”, który ukazuje się nieprzerwanie od roku 2004.

Z początkiem zdefiniowania działalności edukacyjnej, jako zadania zorganizowanego i planowego konieczne było dokładne określenie głównych celów edukacji leśnej, które zostały zdefiniowane w sposób następujący:

- upowszechnianie w społeczeństwie wiedzy o ekosystemach leśnych, funkcjach lasu i zrównoważonej gospodarce leśnej,
- kształtowanie postaw i podnoszenie świadomości w zakresie racjonalnego i odpowiedzialnego korzystania z zasobów leśnych,
- budowanie zaufania społecznego do działalności zawodowej leśników.

W celu zapewnienia realizacji celów edukacji leśnej na wysokim poziomie, konieczne stało się zapewnienie wysokiego poziomu merytorycznego kadry edukacyjnej. Rozpoczęto zatem cykl szkoleń i warsztatów tej kadry na poziomach: krajowym, regionalnym i podstawowym. Do działań szkoleniowym na poziomie krajowym zaliczyć można między innymi rozpoczęty w roku 2002 cykl corocznych warsztatów dla liderów edukacji leśnej, odbywających się do chwili obecnej. W cyklicznych warsztatach organizowanych na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych uczestniczą liderzy edukacji leśnej społeczeństwa – edukatorzy z nadleśnictw wchodzących w skład leśnych kompleksów promocyjnych, koordynatorzy edukacji ze wszystkich regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych, osoby prowadzące edukację leśną w Ośrodku Kultury Leśnej w Gołuchowie, Leśnym Banku Genów w Kostrzycy, Centrum Informacyjnym Lasów Państwowych, a także przedstawiciel Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. Coroczne szkolenie prowadzone jest w formie warsztatów kameralnych połączonych z zajęciami praktycznymi w terenie. Wyjątkiem od tej reguły były warsztaty przeprowadzone w formie zdalnej wymuszonej restrykcjami sanitarnymi w czasie pandemii koronawirusa. Aby jak najlepiej sprostać potrzebom uczestników – tematyka kolejnych warsztatów określana jest na podstawie analizy ankiet ewaluacyjnych wypełnianych przez uczestników na zakończenie każdej edycji. Kolejnym działaniem służącym podnoszeniu kwalifikacji kadry edukacyjnej był program wydawniczy zeszytów z serii „Poradnik edukacji leśnej”, wydawanych przez Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Najintensywniejszym okresem cyklu były lata 2003–2005, kiedy wydane zostało 20 zeszytów z tej serii. Przykładowe tematy zeszytów były następujące:

- edukacja leśna w pracy leśniczego,
- tworzymy ścieżkę edukacyjną w nadleśnictwie,
- treści edukacji leśnej oraz ich realizacja,
- jak przeprowadzić lekcję w lesie
- język tablic informacyjnych,
- praca leśnika.

Za kamień milowy w szkoleniu kadr edukacyjnych uznać można przeprowadzenie cyklu szkoleń kaskadowych i wydanie przez CILP publikacji „ABC edukacji leśnej”. Cykl ten rozpoczęły przeprowadzone w Regionalnym Leśnym Ośrodku Edukacji Ekologicznej „Leśnik” w Ustroniu-Jaszowcu warsztaty dla liderów edukacji leśnej, podczas których wypracowany został między innymi scenariusz zajęć edukacyjnych pt. „A lasów w Polsce przybywa”. Kolejnymi etapami było przeprowadzenie przez uczestników warsztatów szkoleń dla minimum 20 edukatorów we wszystkich regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych. Bardzo ważnym elementem cyklu było wydanie i dystrybucja do wszystkich leśnictw praktycznego podręcznika dla edukatorów „ABC edukacji leśnej”. Uzupełnieniem szkoleń na szczeblu krajowym były szkolenia regionalne prowadzone na szczeblu regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz szkolenia na szczeblu podstawowym prowadzone w nadleśnictwach.

Tak przygotowana kadra edukacyjna rozpoczęła intensywną realizacją wielu

form edukacji leśnej szczegółowo opisanych w „ABC...”

- lekcja terenowa,
- wycieczka z przewodnikiem,
- lekcja w sali edukacji leśnej,
- spotkanie z leśnikiem w szkole,
- konkurs,
- akcja,
- impreza okolicznościowa,
- warsztaty edukacyjne.

Za najbardziej pożądaną i wartościową, a zarazem najbardziej wymagającą od prowadzących, uznano lekcję terenową.

Uzupełnieniem „tradycyjnych” form edukacji stały się, przeznaczone dla szerokiego grona odbiorców, wydawnictwa edukacyjne. Wymienić tu można między innymi prasę leśną, foldery i ulotki edukacyjne, gry edukacyjne, filmy np. „Las potrzebuje drewna”, „Las nie obroni się sam” itp. Dużą popularnością cieszył się cykl „Jaki to ptak?” – płyty cd będące swojego rodzaju kluczem do rozpoznawania gatunków ptaków po wydawanych przez nie odgłosach. Nastąpił dynamiczny rozwój wykorzystania internetu, jako źródła przekazu informacji edukacyjnych. Postępowała i postępuje intensyfikacja udostępniania treści i materiałów edukacyjnych w sieci. Na stronach internetowych Lasów Państwowych, w zakładce edukacja, znaleźć można wiele ciekawych informacji w sekcjach: leśnoteka, słownik, blogi, fotoblog. Z kolei, w zakładce publikacje udostępniane są materiały edukacyjne dla różnych grup odbiorców. Bardzo ważnym etapem edukacji „internetowej” było stworzenie leśnego wortalu edukacyjnego „Las rysia e-rysia”, który z upływem czasu ustąpił miejsca nowszym formom przekazu. Niezmiernie wysoką popularnością cieszą się kolejne transmisje online np. żubry online, bieliki online, etc.

W ślad za rosnącą popularnością mediów społecznościowych rozpoczęła się i wciąż intensyfikuje aktywność edukacyjna Lasów Państwowych na Facebooku, Instagramie, czy YouTube. Działalność ta prowadzona jest nie tylko na głównej stronie internetowej Lasów Państwowych. Wiele jednostek prowadzi intensywną i bardzo atrakcyjną działalność na tych platformach, a prezentowane tam wśród wielu materiałów zdjęcia leśników – fotografików, ukazują piękno polskich lasów. W latach 2010–2013 prowadzona była w Lasach Państwowych kampania edukacyjno-informacyjna „Świadomi zagrożenia”, w owym czasie była to największa i obfitująca w szeroki wachlarz środków przekazu, kampania edukacyjno-informacyjna, jaką do tej pory przygotowały Lasy Państwowe. Mając na celu jak najlepsze uświadomienie społeczeństwu z jak wielkim i nie do końca zrozumianym zagrożeniem, jakim są pożary lasów, mamy do czynienia, leśnicy skierowali do odbiorców atrakcyjne spoty telewizyjne i radiowe, filmy edukacyjne, artykuły w prasie oraz internecie, działania edukacyjne skierowane do młodzieży, a także szkolenia dla nauczycieli szkół gimnazjalnych i przedstawicieli Ochotniczych Straży Pożarnych. Zupełną nowością było przygotowanie broszury dla księży zawierającej materiały do wykorzystania podczas kazań. Mnogość i różnorodność instrumen-

tów nie tylko uświadamiających, ale także dobitnie wskazujących jak wiele i jak niewielkimi środkami można zrobić, aby zminimalizować ogromne zagrożenie, jakim są pożary lasów, była imponująca. Ogromny był również obszar, na jakim leśnicy starali się dotrzeć do odbiorców, bowiem zasięgiem kampanii objęli aż 10 województw naszego kraju, gdzie dotarli do wielu grup społecznych. Ogromny zasięg i rozmiar kampanii to także ogromny wkład pracy wielu ludzi i znaczne nakłady finansowe. Realizacja przedsięwzięcia nie byłaby możliwa bez uzyskania dofinansowania ze środków zewnętrznych. Dzięki wielkiemu zaangażowaniu wielu pracowników Lasów Państwowych udało się uzyskać wsparcie Instrumentu Finansowego Komisji Europejskiej LIFE+ oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, co w połączeniu z wkładem własnym Lasów Państwowych umożliwiło przeprowadzenie przedsięwzięcia informacyjno-edukacyjnego o niespotykanej wcześniej skali.

Do roku 2019 wszystkie formy zajęć edukacyjnych oferowanych przez Lasy Państwowe cieszyły się bardzo dużym powodzeniem i wysoką frekwencją (tab. 1).

Tabela 1. Liczba uczestników różnych form edukacji leśnej w Lasach Państwowych w 2019 r. (Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych w 2019 r.)

Jednostki LP	Uczestnicy różnych form edukacji leśnej	Uczestnicy targów, festynów, itp. imprez oraz odwiedzający Pokazową Zagrodę Zwierząt w OKL (dane szacunkowe)
Nadleśnictwa	1 852 129	4 214 445
Biura RDLP	23 477	179 330
OKL w Gołuchowie	42 128	121 932*
LBG Kostrzyca	3 106	1 500
Suma	1 920 840	4 517 207

*Liczba osób, które zwiedziły Pokazową Zagrodę Zwierząt w OKL w Gołuchowie

Wybuch pandemii koronawirusa i związane z nim restrykcje sanitarne wymusiły czasową przerwę w realizacji „tradycyjnych” zajęć edukacyjnych. W efekcie, w roku 2020 z dotychczasowych tradycyjnych form edukacji, oferowanych przez Lasy Państwowe, skorzystało znacznie mniej osób, niż w latach poprzednich (tab. 2).

Tabela 2. Liczba uczestników różnych form edukacji leśnej w Lasach Państwowych w 2020 r. (Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych w 2020 r.)

Jednostki LP	Uczestnicy różnych form edukacji leśnej	Uczestnicy targów, festynów i in. (dane szacunkowe)
Nadleśnictwa	352 715	194 701
Biura RDLP	11 798	2 175
OKL w Gołuchowie	10 231	110 413*
LBG Kostrzyca	1 346	0
Suma	376 090	307 289

*Liczba osób, które zwiedziły Pokazową Zagrodę Zwierząt w OKL w Gołuchowie

Odpowiedzą na nowe, niezwykle trudne wyzwania, było przygotowanie bogatej oferty działań edukacyjnych prowadzonych online. Tym zagadnieniom poświęcano także warsztaty dla liderów edukacji, tym razem przeprowadzone w trybie online. Przygotowano i przekazano Ministerstwu Edukacji i Nauki listę materiałów edukacyjnych Lasów Państwowych, które mogły być wykorzystane przez szkoły w trakcie nauczania zdalnego. Jednostki organizacyjne Lasów Państwowych rozpoczęły prowadzenie zajęć edukacyjnych w trybie zdalnym. Nadleśnictwa zanotowały ponad 1,2 mln. wyświetleń różnego rodzaju zajęć i materiałów edukacyjnych udostępnianych online, z czego w możliwych do oszacowania formach edukacji zdalnej udział wzięło prawie 600 tys. osób (tab. 3). Na stronach internetowych Lasów Państwowych udostępniono materiały edukacyjne w postaci infografik, wydawnictw edukacyjnych oraz skierowane do konkretnych grup odbiorców propozycje edukacyjne pod hasłem #zostanwdomu. Intensyfikacji uległa działalność edukacyjna w mediach społecznościowych. Prezentowane były między innymi cykle krótkich postów edukacyjnych na Facebooku np. 25 postów prezentujących leśne kompleksy promocyjne. Nawiązana została współpraca z firmą Librus, której owocem było publikowanie na portalach ucznia, nauczyciela oraz rodzinnym specjalnie przygotowanych materiałów edukacyjnych Lasów Państwowych. Przedstawiony wachlarz działań edukacyjnych był możliwy do przeprowadzenia dzięki zaangażowaniu w działania edukacyjne około 5 tys. leśników.

Tabela 3. Liczba uczestników edukacji leśnej prowadzonej online w Lasach Państwowych w 2021 r. (Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych w 2021 r.)

Jednostki LP	Uczestnicy różnych form edukacji leśnej	Uczestnicy targów, festynów i in. (dane szacunkowe)
Nadleśnictwa	1 102 879	599 792
Biura RDLP	26 309	528 300
OKL w Gołuchowie	33 277	137 395*
LBG Kostrzyca	2 516	0
Suma	1 164 981	1 265 487

*Uczestnicy festynów OKL w Gołuchowie oraz liczba osób, które zwiedziły Pokazową Zagrodę Zwierząt

Po zakończeniu pandemii i zniesieniu obostrzeń sanitarnych nastąpił dynamiczny wzrost zapotrzebowania na korzystanie ze społecznych funkcji lasu. Skutkowało to „powrotem edukacji do lasu”. Nastąpił wyraźny wzrost liczby osób uczestniczących w „tradycyjnych” formach edukacji. Szczególnie uwidocznił się wzrost liczby uczestników terenowych zajęć edukacyjnych (tab. 4).

Tabela 4. Liczba uczestników różnych form edukacji leśnej w Lasach Państwowych w 2022 r. (Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych w 2022 r.)

Jednostki LP	Uczestnicy różnych form edukacji leśnej	Uczestnicy targów, festynów i in. (dane szacunkowe)
Nadleśnictwa	1 713 864	1 218 171
Biura RDLP	39 047	433 800
OKL w Gołuchowie	28 849	130 945*
LBG Kostrzyca	4 095	0
Suma	1 785 855	1 782 916

*Liczba osób, które zwiedziły Pokazową Zagrodę Zwierząt

Przez dwadzieścia lat edukacja leśna funkcjonowała na zasadach określonych przez Zarządzenie nr 57 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 9 maja 2023 r., podlegając ewolucyjnym zmianom wynikającym ze zmieniających się realiów i okoliczności.

Dwadzieścia lat po rozpoczęciu prowadzenia zorganizowanej działalności edukacyjnej konieczne stało się dostosowanie edukacji leśnej do nowych, zmienionych z upływem czasu realiów. Kolejny zespół zadaniowy powołany przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych wypracował nowe zarządzenie regulujące prowadzenie edukacji leśnej społeczeństwa. Zarządzenie nr 111 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 8.12.2023 r., w sprawie wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych, zmienione zarządzeniem nr 11 z dnia 13.02.2024 r., zaktualizowało cele, treści i formy edukacji leśnej. Obecnie cele edukacji leśnej określone nowym zarządzeniem, przedstawiają się następująco:

- upowszechnienie w społeczeństwie wiedzy o ekosystemach leśnych, funkcjach lasu oraz zrównoważonej gospodarce leśnej prowadzonej przez Lasy Państwowe,
- kształtowanie umiejętności (krytyczne myślenie, selekcjonowanie i analiza informacji, praca w zespole),
- stymulowanie rozwoju postaw m.in. w zakresie racjonalnego i odpowiedzialnego korzystania z zasobów środowiska, w tym zasobów leśnych.

Zaadaptowane do obecnych realiów i wynikających z nich wyzwań treści edukacji leśnej określone zostały jako:

- funkcje lasów – ochronne, gospodarcze, społeczne,
- wieloaspektowe współzależności pomiędzy społeczeństwem, gospo-

darką i przyrodą, w tym relacje człowiek-las w kontekście lokalnym, regionalnym i globalnym,

- lasy w Polsce na tle lasów Europy i świata,
- budowa i funkcjonowanie polskich ekosystemów leśnych,
- znaczenie gospodarki leśnej dla utrzymania lasów w Polsce i na świecie, w tym zadania leśników i leśnictwa,
- wielofunkcyjna gospodarka leśna, jako przykład działania na rzecz zrównoważonego rozwoju,
- znaczenie drewna, jako surowca odnawialnego, przyjaznego dla środowiska i człowieka .

W konsekwencji aktualizacji uległy formy edukacji, określone jako:

- zajęcia terenowe i wycieczki z przewodnikiem,
- zajęcia w ośrodku edukacji leśnej (OEL) lub izbie edukacji leśnej (IEL),
- zajęcia łączone (terenowe łączone z zajęciami w OEL lub IEL),
- spotkania z leśnikiem w placówce oświatowej,
- spotkania z leśnikiem poza placówką oświatową,
- konkursy (wiedzy, plastyczne, literackie itp.),
- akcje, imprezy edukacyjne,
- wystawy edukacyjne,
- projekty edukacyjne zakładające współpracę z tą samą grupą uczestników,
- zajęcia edukacyjne online.

Podkreślono konieczność i wagę wykorzystania środków masowego przekazu do realizacji celów edukacji leśnej.

Od początku prowadzenia zorganizowanej edukacji leśnej do chwili obecnej ukazuje się „Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych”. Jego celem jest pokazanie skali przedsięwzięcia, bogatej i różnorodnej infrastruktury edukacyjnej, sporych nakładów finansowych, a przede wszystkim starań, trudu i wysiłku podejmowanego przez pracowników Lasów Państwowych na rzecz udostępniania lasów i edukacji przyrodniczo-leśnej społeczeństwa. Ma też za zadanie wskazać na rysujące się tendencje.

W okresie dwudziestu lat prowadzenia zorganizowanej działalności edukacyjnej przez Lasy Państwowe udział w „policzalnych” formach zajęć edukacyjnych wzięło łącznie ponad 34,5 miliona osób. Dodatkowo liczba uczestników festynów, targów etc., zawierających komponent edukacyjny, szacowana jest na około 28 milionów osób. Działania edukacyjne na tak wielką skalę możliwe były dzięki ogromnemu zaangażowaniu rzesz leśników – rocznie w tego typu działania, w różnym stopniu, angażowało się do 9 tys. pracowników Lasów Państwowych. Szeroki zakres działań edukacyjnych umożliwiała bogata infrastruktura edukacyjna Lasów Państwowych, na którą składa się 58 ośrodków edukacji leśnej, 240 izb edukacji leśnej, 482 leśne wiaty edukacyjne, 850 leśnych ścieżek edukacyjnych, ponad 1700 punktów (powierzchni) edukacji leśnej oraz około 3500 innych obiektów.

Prowadzenie tak szeroko zakrojonej edukacji nie byłoby możliwe bez znacz-

nych nakładów ponoszonych przez Lasy Państwowe. Należy bardzo mocno podkreślić, że w ponad 90% są to koszty własne nadleśnictw, uzupełniane przez środki WFOŚiGW, NFOŚiGW oraz środki zewnętrzne.

Aktualne realia, w jakich przychodzi nam funkcjonować, niosą ze sobą nowe wyzwania, przed którymi stawiani są edukatorzy. Częstokroć są oni na pierwszej linii niewygodnych, często tendencyjnych pytań czy komentarzy. Siłą rzeczy, wspomagają działania wizerunkowe Lasów Państwowych. Do ich najważniejszych celów w najbliższym czasie zaliczyć należy przekonywanie społeczeństwa o ważności WSZYSTKICH funkcji lasu, w tym funkcji produkcyjnej. Konieczne jest merytoryczne wyjaśnianie znaczenia prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej dla utrzymania lasów (co wynika z ustawowo zapisanych zasad prowadzenia gospodarki leśnej). Konieczne jest ukazywanie gospodarki leśnej, jako działania na rzecz zrównoważonego rozwoju, a pozyskiwanego drewna jako surowca w pełni ekologicznego i w 100 procentach odnawialnego. Konieczne są działania edukacyjne odbudowujące zaufanie społeczne do działań zawodowych leśników gospodarzy lasu.

Literatura

Grzywacz A. 2007. Edukacja leśna w Polsce, stan obecny i perspektywy.[W:] Materiały Konferencji Towarzystwa Przyjaciół Lasu, Jedlnia, 12–24.

Raport z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych (2004-2022).

Raport o stanie lasów w Polsce w 2020 r.

ABC edukacji leśnej. 2007. CILP.

Podręcznik dobrych praktyk kampanii edukacyjno-informacyjnej „Świadomi zagrożenia”. 2012. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych 2012.

Zarządzenie nr 41 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z 22 maja 2002 r. Zespołu zadaniowego ds. wspomagania merytorycznego działalności w zakresie edukacji leśnej w Lasach Państwowych.

Zarządzenie nr 57 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z 9 maja 2003 r. w sprawie wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych.

Zarządzenie nr 111 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 8.12.2023 r., w sprawie wytycznych prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa w Lasach Państwowych zmienione zarządzeniem nr 11 z dnia 13.02.2024 r.

Wioletta Kacprzyk¹, Kalina Juszczyk-Janiszewska²

¹ Ośrodek Wdrożeniowo-Rozwojowy Lasów Państwowych w Bedoniu

wioletta.kacprzyk@bedon.lasy.gov.pl

² Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa

kalina.juszczyk@las.gov.pl

Wybrane kierunki rozwoju turystyki w Lasach Państwowych

Wstęp

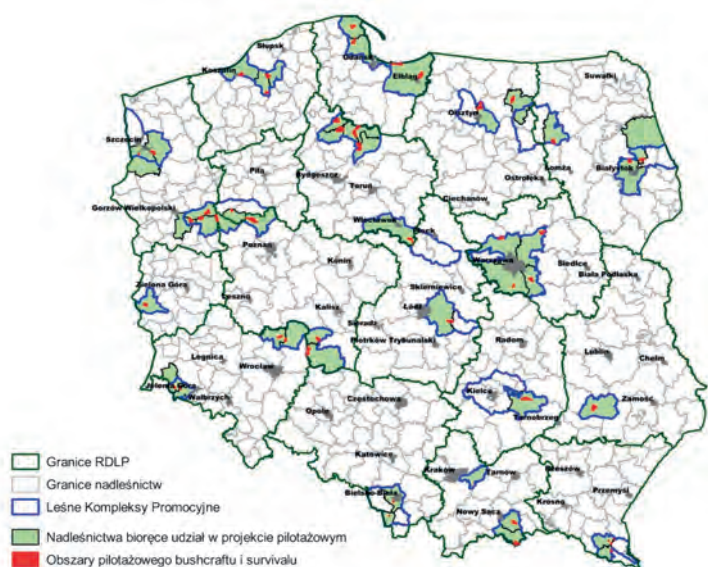
Turystyka w Lasach Państwowych stanowi ważny element realizacji pozaprodukcyjnych funkcji lasu. Zgodnie z ustawą o lasach z dnia 8 września 1991 r., tereny zarządzane przez PGL Lasy Państwowe są udostępniane społeczeństwu, co daje szerokie możliwości rozwijania różnorodnych form turystyki. Oprócz tradycyjnych aktywności, takich jak piesze wędrówki i wycieczki rowerowe, nakierowane na wypoczynek, coraz większą rolę odgrywa turystyka kwalifikowana, przygodowa, kulturowa i zdrowotna. Zgodnie z obserwacjami leśników, okres pandemii spowodował, że las stał się pożądanym kierunkiem wypoczynku wielu osób, a czas postpandemii pokazuje, że tendencje te się utrzymują. Tendencje te dotyczą chęci kameralnych i grupowych pobytów w środowisku leśnym, w tym połączonym z możliwością spania na łonie natury lub blisko niej. Lasy stały się zatem nie tylko miejscem rekreacji, ale także sposobem na wyciszenie, regenerację psychiczną i poprawę kondycji fizycznej.

Lasy posiadają często niedoceniany potencjał w rozwoju turystyki przyrodniczej, kulturowej i zdrowotnej. W odpowiedzi na rosnące zainteresowanie pobytami w środowisku leśnym, PGL Lasy Państwowe rozwija możliwości realizacji różnorodnych form turystyki z uwzględnieniem różnych grup turystów, w tym i z niepełnosprawnością i o szczególnych potrzebach. Utworzono program „Zanocuj w lesie”, systematycznie tworzone są, modernizowane i rozbudowywane obiekty rekreacyjno-wypoczynkowe, w tym obszary dedykowane organizacjom harcerskim.

Celem niniejszej pracy jest analiza kilku kluczowych kierunków rozwoju turystyki w Lasach Państwowych oraz identyfikacja wyzwań i możliwości związanych z ich udostępnianiem społeczeństwu. Realizacja celu została oparta na analizie działań podejmowanych przez PGL LP, wyników badań opinii społecznych przeprowadzonych na zlecenie Lasów Państwowych oraz oceny programów turystycznych wdrażanych w lasach. Przedstawiono także kierunki przyszłego rozwoju turystyki leśnej, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów zrównoważonego zarządzania zasobami leśnymi i zapewnienia dostępności dla wszystkich grup użytkowników.

Program „Zanocuj w lesie”

Program „Zanocuj w lesie” został uruchomiony przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w Warszawie na mocy decyzji nr 155 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 października 2019 r. w sprawie pilotażu udostępnienia obszarów leśnych celem uprawiania aktywności typu bushcraft i survival oraz wprowadzenia wzoru regulaminu korzystania z tych miejsc. Zgodnie z tą decyzją od 21 listopada 2019 roku do 23 listopada 2020 roku miłośnicy bushcraftu i survivalu mogli aktywnie uprawiać swoje hobby bez obawy o złamanie lub naruszenie przepisów wynikających z ustawy o lasach. Lasy Państwowe wyznaczyły wówczas w 46 nadleśnictwach obszary leśne (przeważnie na terenie leśnych kompleksów promocyjnych) w o łącznej powierzchni ponad 65 tys. ha (najmniejszy z nich liczy 224 ha, największy – 5371 ha) (ryc. 1, tab. 1). Najwięcej obszarów wyznaczono na terenie rdLP w Toruniu oraz Szczecinie, a najmniej – po jednym, na terenie rdLP w Lublinie, Łodzi, Pile, Radomiu i Zielonej Górze. Obszary objęte pilotażem obowiązywał (zgodnie z regulaminem) zakaz używania ognia poza terenami do tego wyznaczonymi (paleniskami na ognisko) oraz z możliwością noclegu maksymalnie 4 osób i 2 nocy z rzędu. Jednocześnie każdy nocleg powinien być zgłoszony mailowo do właściwego nadleśnictwa nie później niż w dniu noclegu.



Rycina 1. Obszary pilotażowego programu „Zanocuj w lesie”

Tabela 1. Nadleśnictwa, w których wyznaczono obszary leśne „Zanocuj w lesie” w 2020 roku. Źródło: DGLP

Lp.	RDLP	Nadleśnictwa	Lp.	RDLP	Nadleśnictwa
1.	Białystok	Czarna Białostocka Dojlidy Pisz	12.	Szczecin	Gryfino Karwin Kliniska Międzychód Skwierzyna
2.	Gdańsk	Elbląg Gdańsk Wejherowo	13.	Szczecinek	Warcino Karnieszewice Polanów
3.	Katowice	Bielsko Wisła	14.	Toruń	Dąbrowa Osie Tuchola Włocławek Woźniowa Trzebciny
4.	Kraków	Nawojowa Niepołomice Piwniczna	15.	Warszawa	Celestynów Chojnów Drewnica Jabłonna
5.	Krosno	Baligród Cisna	16.	Wrocław	Milicz Szklarska Poręba Świeradów Żmigród
6.	Lublin	Janów Lubelski	17.	Zielona Góra	Lubsko
7.	Łódź	Brzeziny			
8.	Olsztyn	Olsztyn Mrągowo			
9.	Piła	Wronki			
10.	Poznań	Antonin Oborniki Syców Sieraków			
11.	Radom	Łągow			

Z uwagi na bardzo pozytywny odbiór programu przez społeczeństwo oraz chęć LP do kontynuacji inicjatywy, zgodnie z decyzją nr 107 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 25 września 2020 r. w sprawie pilotażu udostępnienia obszarów leśnych celem uprawiania aktywności typu bushcraft i survival oraz wprowadzenia wzoru regulaminu korzystania z tych miejsc, pilotaż został przedłużony do 31 stycznia 2021 r. W grudniu 2020 r. odbyło się ponadto spotkanie z udziałem przedstawicieli nadleśnictw oraz środowisk bushcraftowych i survivalowych, mające na celu wypracowanie propozycji uniwersalnych zasad kontynuacji programu (w formule stałego a nie pilotażowego) oraz jego rozszerzenia na wszystkie jednostki organizacyjne PGL LP.

Pod koniec lutego 2021 r. program umożliwiający nocowanie w lesie został wprowadzony jako stały (zgodnie z decyzją nr 12 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dn. 21 lutego 2021 r. w sprawie uruchomienia programu „Zanocuj w lesie” oraz wzoru regulaminów korzystania z tych miejsc). Do programu

przystąpiło 424 z wszystkich 429 nadleśnictw¹ (ryc. 2, tab. 2). Całkowity obszar wyznaczony w Programie wyniósł ok. 624 tys. ha, z możliwością używania kuchenek gazowych na obszarach objętych wcześniej programem pilotażowym (o ile taka była decyzja kierownika danej j.o. PGL LP) oraz bez takiej możliwości na wszystkich pozostałych terenach. Efektem tego było wprowadzenie mocą ww. decyzji dwóch wzorów regulaminów: ze zgodą na ich wykorzystanie oraz drugi – bez takiej możliwości. Regulaminy wprowadziły ponadto zmiany limitów wielkości grup i liczby dni możliwości nocowania w lesie bez konieczności uzyskania zgodny nadleśnictwa ustalono na poziomie - 2 noce z rzędu i maksymalnie 9 osób. Dopiero nocleg powyżej ww. limitów wiązał się z koniecznością zgłoszenia mailowego na adres mailowy nadleśnictwa nie później niż 2 dni robocze przez planowanym noclegiem. Jednocześnie wymagane jest mailowe potwierdzenie nadleśnictwa wyrażające zgodę na pobyt.

Tabela 2. Liczba jednostek organizacyjnych PGL LP, które wyznaczyły obszar „Zanocuj w lesie” w stosunku do całkowitej liczby j.o. PGL LP w danej RDLP. Źródło: DGLP

Lp.	RDLP	Liczba jednostek organizacyjnych PGL LP	Lp.	RDLP	Liczba jednostek organizacyjnych PGL LP
1.	Białystok	28 [31]	9.	Piła	20 [20]
2.	Gdańsk	15 [15]	10.	Poznań	25 [25]
3.	Katowice	38 [38]	11.	Radom	23 [23]
4.	Kraków	16 [16]	12.	Szczecin	35 [35]
5.	Krosno	26 [26]	13.	Szczecinek	29 [30]
6.	Lublin	25 [25]	14.	Toruń	27 [27]
7.	Łódź	19 [19]	15.	Warszawa	14 [14]
8.	Olsztyn	32 [32]	16.	Wrocław	32 [33]
			17.	Zielona Góra	20 [20]

¹ W programie nie wzięły udział następujące nadleśnictwa: Hajnówka, Oborniki Śląskie, Browsk, Białowieża i Drawsko.



Rycina 2. Obszary programu stałego „Zanocuj w lesie”. Źródło: DGLP

Począwszy od marca aż do lipca 2022 r., w związku z agresją Rosji na Ukrainę, część obszarów dedykowanych nocowaniu w lesie została zawieszona. Były to obszary RDLP w Białymstoku, Lublinie i Krośnie.

Dodatkowo, na mocy decyzji nr 46 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 9 czerwca 2022 r., następuje zmiana poprzedniej decyzji Dyrektora Generalnego (nr 12 z dnia 15 lutego 2021 r.), wprowadzająca tylko jeden regulamin. Najistotniejszą zmianą jest dopuszczenie możliwości używania kuchenek gazowych na wszystkich obszarach objętych programem. O istnieniu takiej możliwości lub jej braku decyduje jednak kierownik j.o. PGL LP, zamieszczając stosowną informację na stronie internetowej.

Na chwilę obecną program formalnie nie uległ modyfikacjom, choć pewne drobne zmiany są brane pod uwagę. Potrzeby tych zmian wynikają z wniosków płynących z przeprowadzanych systematycznie badań społecznych.

Wraz z formalnym początkiem pilotażowego udostępnienia gruntów rozpoczęto prowadzenie badań opinii publicznej w postaci ankiet on-line². Osoby korzystające z programu (turyści byli ankietowani dwukrotnie, tj. w trakcie trwania programu pi-

² Pierwsze badania, przeprowadzone w trakcie trwania programu pilotażowego, trwały od 03 kwietnia 2020 r. do 09 grudnia 2020 r. i objęte nimi były dwie grupy respondentów: użytkownicy lasu (turyści) oraz udostępniający obszary (koordynatorzy i nadleśniczowie). W grupie użytkowników zebrano łącznie 2801 ankiet natomiast z grupy udostępniających – 155 ankiet.

Drugie badania przeprowadzono w trakcie trwania programu o charakterze stałym „Zanocuj w lesie”, które trwały od maja 2021 r. do kwietnia 2022 r. i objęte nimi były dwie grupy respondentów: użytkownicy lasu (turyści) oraz udostępniający obszary (koordynatorzy i nadleśniczowie). W grupie użytkowników zebrano łącznie 2077 ankiet natomiast z grupy udostępniających – 648 ankiet w tzw. pierwszej turze oraz 680 w drugiej turze.

Trzecie badanie ankietowe przeprowadzone było w grudniu 2022 r. wyłącznie na grupie koordynatorów programu w nadleśnictwach. Zebrano wówczas 403 ankiet.

Czwarte badanie przeprowadzone było w grudniu 2023 r. wyłącznie na grupie koordynatorów programu w nadleśnictwach. Zebrano wówczas również 403 ankiet.

lotażowego oraz ponownie w trakcie trwania programu o charakterze stałym. Celem ich była ocena ogólnego stopnia zadowolenia społecznego z efektów wdrożonego programu i technicznych możliwości spędzenia nocy w lesie. Udostępniający (nadleśnictwa) podlegały już kilkakrotnym badaniom, które aktualnie mają charakter stały – raz w roku. Ich celem jest monitorowanie obciążenia ww. programem oraz identyfikacja ew. zaobserwowanych zagrożeń.

Opinie gości lasu

Program pilotażowy i stały są ocenione przez gości lasu pozytywnie, tj.:

- pilotażowy – 51% ankietowanych ocenia go bardzo dobrze, a kolejne 34% pozytywnie (n=2801);
- charakterze stałym – 46% – bardzo pozytywnie i 39% pozytywnie (n=870).

Dwa pierwsze badania społeczne (przeprowadzone w 2020 r. – badanie programu pilotażowego i drugie trwające do kwietnia 2022 r. – badanie programu stałego) wykazały m.in. że:

- Kto? Chęć nocowania w lesie jest ewidentną domeną młodych mężczyzn najczęściej w wieku 25-44 lat. Co ciekawe, w pierwszym badaniu większość nocujących utożsamiała się z byciem surwiwalowcem czy bushcrafterem i jednocześnie deklarowała, że już wcześniej nocowała w lesie i to niejednokrotnie. W drugim badaniu okazało się natomiast, że najliczniejszą grupę użytkowników stanowią turyści rekreacyjni (45%), lubiący piesze lub rowerowe wycieczki, a dopiero na drugim miejscu surwiwalowcy.
- Dlaczego? Główną motywacją spędzenia nocy w lesie była bliskość natury oraz ucieczka od zgiełku miasta oraz możliwość wyciszenia się w terenach naturalnych. Dodatkowo, w badaniu programu stałego okazało się, że nocleg w lesie poprawienia nastrojów oraz odświeżuje. Jednocześnie zauważono drobne różnice między grupami respondentów pod względem celu nocowania w lesie:
 - Bushcrafterzy – chcący przede wszystkim rozwijać swoje umiejętności i zdolności oraz przygotować się na trudne warunki podczas pobytu głównie szlifują umiejętności potrzebne do tego celu, a także prowadzą działalność artystyczną/rzemieślniczą
 - Turyści rekreacyjni – chcą poprawić swoją formę i zdrowie fizyczne podczas biwaku uprawiają sport. Drugą aktywnością jest traktowanie noclegu na obszarze, jako przystanek w dłuższej wycieczce co wiąże się ze spędzaniem czasu z bliskimi osobami.
 - Osoby z grupy multi-role łączą w sobie cechy turysty rekreacyjnego i bushcraftera – z jednej strony chcą sprawdzić się w trudnych warunkach dlatego trenują swoje umiejętności, z drugiej zaś podobnie jak turyści traktują biwak jako przystanek w wyprawie, uprawiają również sport. Bycie blisko natury zachęca tych użytkowników do

obserwacji i fotografowania przyrody oraz spacerów terapeutycznych.

- Surwiwalowcy to zwolennicy przygotowania się na trudniejsze warunki, chcą sprawdzać samego siebie. Dla tej grupy ważne jest rozwijanie umiejętności związanych z przeżyciem. Prowadzą również działalność komercyjną.
- Gdzie? Ankietowani deklarowali, że kryterium decydującym o wybraniu danego obszaru do nocowania w lesie jest – jak najbliżej domu. Jednocześnie oba badania wykazały, że tylko około 1/3 ankietowanych deklarowała, że z pewnością spała w wyznaczonych do tego typu aktywności obszarach. Pozostali albo celowo je omijali, albo nie byli w stanie jednoznacznie określić, czy to były te tereny, czy też nie. Do surwiwalu i bushcraftu najczęściej wykorzystywane są lasy położone w województwach: mazowieckim, dolnośląskim i wielkopolskim, ale również w pasie nadmorskim: zachodniopomorskim, pomorskim i kujawsko-pomorskim;
- Jak długo i z kim? Najczęściej nocleg w lesie trwa jedną (około 70%) lub ewentualnie dwie noce (ponad 20%) w jednym miejscu. Dłuższe pobyty są bardzo rzadkie. Najczęściej na nocowanie w lesie ankietowani udają się w pojedynkę (blisko połowa wszystkich ankietowanych), ewentualnie z przyjacielem/znajomym lub niewielką grupą kilku znajomych/przyjaciół;
- Niezbędny sprzęt? Dla 83% ankietowanych niezbędny do nocowania w lesie jest śpiwór. Na drugim miejscu jest telefon komórkowy (66%), tarp/plandeka (61%), a dla niewielu ponad połowy hamak, czy karamata. Co ciekawe, osoby deklarujące się jako bushcraftowcy preferują nocleg w hamaku, a jako turyści rekreacyjni w namiotach;
- Obawy? Blisko 90% ankietowanych określała nocowanie w lesie jako bezpieczne, a deklarowaną obawą były głównie polowania i inni ludzie. Ankietowani drugiego badania wskazali również na obawy związane z kleszczami i owadami.

W ankietach zadano również pytania o to, jak powinny być dobierane tereny leśne dedykowane nocowaniu w lesie. Przede wszystkim powinny to być obszary:

- zlokalizowane w oddaleniu od ośrodków miejskich i oddalone od ruchliwych dróg czy uciążliwych obiektów np. wysypisk śmieci,
- być wizualnie zadbanymi terenami,
- powinno być ich znacznie więcej niż tylko kilkadziesiąt powierzchni,
- ważna jest kwestia możliwości używania ognia w lesie, w tym również znacznie więcej powinno być miejsc wyznaczonych do palenia ognia,
- aby nie było zakazu pozyskania drewna do budowy różnego rodzaju tymczasowych budowli,
- brak infrastruktury obsługi ruchu turystycznego w obrębie obszaru wybranego do nocowania nie jest problemem.

Opinie koordynatorów programu

Jednostki organizacyjne PGL LP podczas przeprowadzonych badań społecznych pozytywnie oceniały program dot. możliwości uprawiania surwiwalu i bushcraftu w lasach:

- W trakcie badania programu pilotażowego przeprowadzonego w 2020 r. udostępniający zadeklarowali (n=86), że program przez 34% ogółu ankietowanych jest oceniany zdecydowanie pozytywnie, dla 49% raczej pozytywnie, a kolejnych 16% - ani pozytywnie, ani negatywnie.
- w drugim badaniu zakończonym w 2022 r. (n=680) na pytanie o ogólną ocenę program 20% udzieliło odpowiedzi „zdecydowanie pozytywnie”, 48% „raczej pozytywnie”, a kolejne 27% „ani pozytywnie, ani negatywnie”.

Większość udostępniających uznała, że nie zauważyła żadnego negatywnego wpływu programu na stan lasu. Odnotowano jedynie pojedyncze incydenty np.: wjazdy do lasu, ślady palenia ognia w lesie poza miejscami do tego przeznaczonymi czy pozostawione przez turystów śmieci.

Wyniki badań jednoznacznie pokazały, że uprawianie surwiwalu i bushcraftu w lasach ma charakter sezonowy - najwięcej osób nocujących w lesie zaobserwowano latem, mniej wiosną, a najmniej zimą. Z uwagi jednak na brak konieczności każdorazowego zgłaszania noclegu w lesie, dane te są szacunkowe i wynikają jedynie z obserwacji.

Badania wykazały ponadto m.in. że:

- większość nocujących stosuje się do zasad wskazanych regulaminem,
- turyści dość często kontaktują się z nadleśnictwem w związku z noclegiem, mimo że nie mają takiego obowiązku. Kontaktują się najczęściej, aby upewnić się co do zasad nocowania w lesie, lokalizacji i zasięgu obszaru dedykowanego nocowaniu w lesie,
- obowiązujący regulamin jest pozytywnie oceniany zarówno w zakresie konieczności informowania nadleśnictwa o przekroczeniu limitów osób lub dni, zakazu pozyskania drewna, możliwości używania kuchenek gazowych, trzymania psa na smyczy jak i palenia ognia. Warto w tym miejscu jednak podkreślić, że zgodnie ze statystykami p.poż. prowadzonymi przez DGLP, używanie kuchenek gazowych wprowadzone pilotażowo na terenie wybranych j.o. PGL LP nie spowodowało pożarów, a zatem nie miało negatywnego wpływu na stan lasu,
- w ostatnim roku odnotowano niewielki wzrost liczby zapytań o odstąpienie na nocowanie grup liczących powyżej 9 osób,
- nie wszystkie obszary cieszą się jednakowym zainteresowaniem użytkowników.

Ważniejsze kwestie, które wymagają przemyśleń i podjęcia ewentualnych decyzji to:

- przygotowanie automatycznego moduły internetowego zgłaszania zamiaru nocowania w lesie,
- ewentualna zmiana regulaminu na obowiązek każdorazowego poinformowania nadleśnictwa o zamiarze nocowania w lesie.

- mowania nadleśnictwa o chęci nocowania,
- zorganizowane grupy harcerskie (nawet 100 osobowe!) i inicjatywy kmercyjne, które udostępnione w programie obszary traktują jako miejsca na darmowe biwakowanie. Parkingi dedykowane programowi stają się również parkingami dla kamperów.

Dostępność lasu

Las powinien pozostać lasem, zachowując możliwie naturalny krajobraz. Dostępność leśnych atrakcji turystycznych i edukacyjnych, przeznaczonych dla społeczeństwa, powinna obejmować również osoby z niepełnosprawnością³ oraz o szczególnych potrzebach. Wynika to nie tylko z konieczności wynikającej ze starzenia się polskiego społeczeństwa. To również konieczność wynikająca z obowiązujących przepisów prawa. W 2012 roku Polska ratyfikowała Konwencję ONZ o prawach osób niepełnosprawnych (KPON). Jednym z kluczowych praw w KPON jest prawo do dostępnej przestrzeni, produktów i usług, gdzie jest odwołanie także do prawa do uczestnictwa w życiu kulturalnym, sporcie i turystyce na równi z innymi osobami. Zapisy KPON zostały wprowadzone do prawa krajowego w trzech ustawach⁴. Jedną z nich jest ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami, gdzie w art. 4 czytamy „1. Podmiot publiczny zapewnia dostępność osobom ze szczególnymi potrzebami przez stosowanie uniwersalnego projektowania lub racjonalnych usprawnień. 2. Podmiot publiczny w ramach zapewniania dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami podejmuje także działania mające na celu: 1) uwzględnianie ich potrzeb w planowanej i prowadzonej przez ten podmiot działalności; 2) usuwanie barier, a także zapobieganie ich powstawaniu”. Oznacza to, że „zrównoważony rozwój turystyki wymaga, aby wszystkie obiekty i urządzenia turystyczne były dostępne dla wszystkich, niezależnie od ich potrzeb fizycznych i poznawczych. Dlatego należy zaprojektować je w sposób uniwersalny (...) Celem jest zapewnienie wszystkim nieograniczonego korzystania z obiektów i usług turystycznych w dowolnym czasie i miejscu”⁵.

Pierwsze doświadczenia jednostek organizacyjnych PGL LP w zakresie two-

³ Zgodnie z zakresem dostępności zdefiniowanym w programie rządowym „Dostępność Plus” 2018–2025 oraz ustawie o dostępności osoby z niepełnosprawnościami to:

- osoby niewidome i słabowidzące,
- osoby z niepełnosprawnością słuchu,
- osoby głuchoniewidome,
- osoby o ograniczonej możliwości poruszania się, poruszające się za pomocą wózków, o kulach, z porażeniem mózgowym,
- osoby z zaburzeniami psychicznymi,
- osoby z niepełnosprawnością intelektualną,
- osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu.

⁴ Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami. Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o języku migowym i innych środkach komunikowania się.

⁵ Michorowska B. (red.) 2023. Modelem dostępnego parku przyrodniczego, PFRON, Warszawa – cz. I

zenia dostępnych obiektów turystycznych i edukacyjnych na szerszą skalę były realizowane już ponad 20 lat temu. Niekwestionowanym liderem było Nadleśnictwo Sieraków (RDLP w Poznaniu), które stworzyło we współpracy z Ośrodkiem⁴⁸ Szkolno-Wychowawczym dla Dzieci Niewidomych w Owińskach Leśny Ogród Edukacyjny i Izbę Edukacyjną. Jak pisze H. Ogonowska i M. Jakubowski (2010), „Podstawową ideą edukacji w Leśnym Ogrodzie jest uczenie się przez zabawę dlatego też znajduje się tu mnóstwo tzw. zabawek interaktywnych (...). Dopelnieniem całości jest również dostępność materiałów edukacyjnych, które zostały wydane z myślą o niepełnosprawnych”⁶. Z perspektywy czasu był to pionierski ogród zmysłów pozwalający na zdobycie wiedzy o lesie poprzez doświadczenie. „Pomyślano wówczas nie tylko o dostosowaniu nawierzchni zewnętrznych i wewnętrznych, wielu atrakcjach zlokalizowanych w terenie, jak i obiektach kubaturowych, ale i posiadaniu różnego rodzaju specjalistycznych narzędzi dydaktycznych ułatwiających poznanie i doświadczenie szeroko rozumianego lasu”⁷.

Kolejne działania dotyczyły przygotowania dla jednostek organizacyjnych PGL LP dwóch poradników. Miały one być „drogowskazem i przyczynkiem do dyskusji w nieustannym doskonaleniu idei dostępności szeroko rozumianych obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych Lasów Państwowych i dostosowywaniu ich do potrzeb turystów i lokalnych uwarunkowań przyrodniczych, technicznych i formalno-prawnych”⁸, tj.:

- w 2013 r. przygotowano zbiór dobrych praktyk wypracowanych przez inne kraje zachodnie w zakresie dostępności obiektów terenowych dla osób z niepełnosprawnością ruchową. Przygotowano wówczas książkę o charakterze poradnika pt. „Las bez barier – obiekty terenowe” (pierwszy tom serii wydawniczej pt. „Turystyka w Lasach Państwowych”).
- trzy lata później, w 2016 r., opublikowano drugi tom serii „Turystyka w Lasach Państwowych”. Skoncentrowano się w nim na standardach dostępności obiektów kubaturowych, czyli budynków i budowli. Omówiono w nim wybrane, ale kluczowe zagadnienia płynące z doświadczeń oraz wiedzy polskich fundacji działających na rzecz osób z niepełnosprawnością.

Ponadto począwszy od 2009 r. realizowany był program „Aktywnego Udostępniania Lasu”⁹, którego ideą było m.in. ułatwienie dostępu turystom do zestandaryzowanych obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych o charakterze parkingów leśnych i miejsc postoju pojazdów. W ramach ww. programu zaprojektowano i pobudowano ponad 300 tego typu obiektów, „gdzie w praktyce testowano m.in. ideę dostępności, jak i najwłaściwszych rozwiązań technicznych, które sprawdzałyby

⁶ Ogonowska-Chrobowska H., Jakubowski M. 2010. Las widziany dotykem – Integracyjny Leśny Ogród Edukacyjny w Nadleśnictwie Sieraków. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 1(24).

⁷ Kacprzyk W. 2022. Dostępny las, czyli działania Lasów Państwowych w zakresie zapewnienia społeczeństwu dostępu do rekreacji, turystyki i edukacji leśnej, Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania. Nr I-II/2022(42-43).

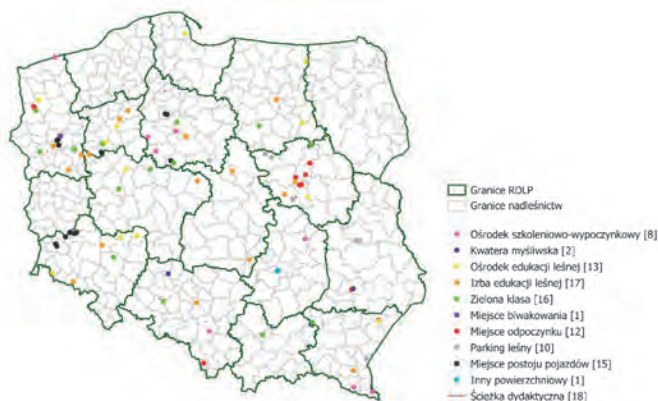
⁸ Kacprzyk W. 2022. Dostępny las, czyli działania Lasów Państwowych w zakresie zapewnienia społeczeństwu dostępu do rekreacji, turystyki i edukacji leśnej, Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania. Nr I-II/2022(42-43).

⁹ Program Własny PGL LP – Aktywne Udostępnianie Lasu trwał w okresie 2009–2021.

się przy budowie, ich funkcjonowaniu i utrzymaniu”¹⁰.

Potrzeba tworzenia obiektów uwzględniających projektowanie uniwersalne z biegiem czasu jest coraz wyraźniej widoczna w planach i działaniach j.o. PGL LP. Zaczęto podejmować różne „działania zarówno o charakterze kompleksowym, zakrojonym na większą skalę, jak i drobniejsze, polegające na likwidacji wybranych barier i poszerzeniu zakresu dostępności”. Wśród tych jednostek warto wspomnieć choćby o nadleśnictwach: Celestynów, Gdańsk czy Koźmin.

W 2019 r. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych podjęła pierwszą próbę oszacowania liczby obiektów terenowych i kubaturowych dostosowanych do potrzeb osób z niepełnosprawnością w podziale na obowiązujące na mocy zarządzenia Dyrektora Generalnego nr 74 z dnia 18.10.2018 r. kategorie obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych i rodzaje wspieranych niepełnosprawności. Jednostki organizacyjne PGL LP zadeklarowały wówczas blisko 400 obiektów o różnej dostępności. Z uwagi na brak jasnych granic technicznych (kiedy obiekt uznajemy za dostosowany a kiedy nie), inwentaryzacja ta miała wymiar szacunkowy. Obiekty poddano wstępnej weryfikacji w zakresie dostępności. W roku 2019 najwięcej obiektów dostosowanych do potrzeb osób z niepełnosprawnością należało do kategorii ścieżek dydaktycznych, izb edukacji leśnej oraz miejsc postoju pojazdów (ryc. 3).



Rycina 3. Lokalizacja i typy obiektów zweryfikowanych dostępnych dla osób z niepełnosprawnością. Źródło: DGLP

Począwszy od 2019 r., ORWLP w Bedoniu, w ramach zlecenia Turystyka w Lasach Państwowych rozpoczął współpracę z największą w Polsce fundacją działającą na rzecz osób z niepełnosprawnością – Fundacją Integracja. Przeprowadzono wówczas audyty dostępności czterech obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych: Leśnego Ogrodu Botanicznego „Marszewo” Nadleśnictwa Gdańsk, Ośrodka Edukacji Ekologicznej w Janowie Lubelskim, Ośrodka Kultury Leśnej w Gołuchowie

¹⁰ Kacprzyk W. 2022. Dostępny las, czyli działania Lasów Państwowych w zakresie zapewnienia społeczeństwu dostępu do rekreacji, turystyki i edukacji leśnej, Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania. Nr I-II/2022(42-43).

oraz Centrum Edukacji Leśnej w Celestynowie Nadleśnictwa Celestynów. W ślad za tym, począwszy od 2020 roku, rozpoczęto przygotowywanie serii filmów instruktażowych pt. „Las na wyciągnięcie ręki” dedykowanych pracownikom j.o. PGL LP, odpowiedzialnym za udostępnianie lasu. Ich celem było przybliżenie idei i zasad dostosowanie obiektów turystycznych i edukacyjnych do potrzeb osób z niepełnosprawnością i o szczególnych potrzebach. Do chwili obecnej udało się przygotować 4 odcinki:

- w 2020 r. – powstał film omawiający kwestie dostępności kubaturowych obiektów edukacyjnych na przykładzie Centrum Edukacji Leśnej w Celestynowie – Nadleśnictwa Celestynów,
- 2021 r. – przygotowano odcinek omawiający zasady dostosowania obiektów terenowych – ścieżek i szlaków turystycznych nakręcony na terenie „Królewskich Źródeł” Nadleśnictwa Kozienice,
- 2022 r. – zaprezentowano problemy dostępności obiektów hotelowych z gastronomią i częścią rekreacyjną na przykładzie Ośrodka Szkoleniowo-Wypoczynkowego „Leśnik” Nadleśnictwa Ustka w Orzechowie Morskim,
- 2023 r. – nakręcono odcinek szczegółowo omawiający kwestie dostępności informacyjno-komunikacyjnej w warstwie technicznej (samych obiektów), jak i tekstowej (broszur, stron internetowych). Ten odcinek nakręcono na przykładzie Nadleśnictwa Oborniki oraz gościnnie w Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie.

W związku z wprowadzeniem w dniu 19 lipca 2019 r. ustawy o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami, w 2020 r. zgodnie z Zarządzeniem nr 71 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 7 grudnia 2020 r. powołano doraźny Zespół doradczy do opracowania i wdrożenia zasad dostępności dla osób ze szczególnymi potrzebami w PGL LP. Efektem tych prac było przygotowanie dokumentu, który w syntetyczny sposób prezentował propozycje podejścia do kwestii dostępności z uwzględnieniem specyfiki formalno-prawnej i technicznej j.o. PGL LP.

Warto wspomnieć, że kwestia propozycji zasad dostępności obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych na terenach przyrodniczo cennych została szczegółowo opracowana przez Państwowych Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych w 2023 r. Przy wsparciu środków UE został zrealizowany projekt „Obszar chroniony, obszar dostępny”. Celem jego było wypracowanie ramowego tzw. „Modelu dostępnego parku przyrodniczego”, jako elementu dostępności oferty turystycznej dla osób z niepełnosprawnością. Ważnym elementem było również wdrożenie wybranych rozwiązań przez parki narodowe i krajobrazowe celem dalszego rozwoju dobrych praktyk w tym zakresie. Model ten usystematyzował, jakie z perspektywy zarządzającego są podstawowe elementy składowe dostępnego obiektu rekreacyjno-wypoczynkowego. Wskazuje on na cztery kluczowe obszary:

- organizacyjny (organizacja dostępności i procedury, zasady podnoszenia kompetencji kadry podmiotu, współpraca z NGO oraz wolontariat),
- architektoniczny (standardy dostępności pieszych szlaków turystycz-

nych, urządzeń obsługi ruchu turystycznego, powierzchniowych obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych, obiektów budowlanych, obiektów sanitarnych i innych pomieszczeń),

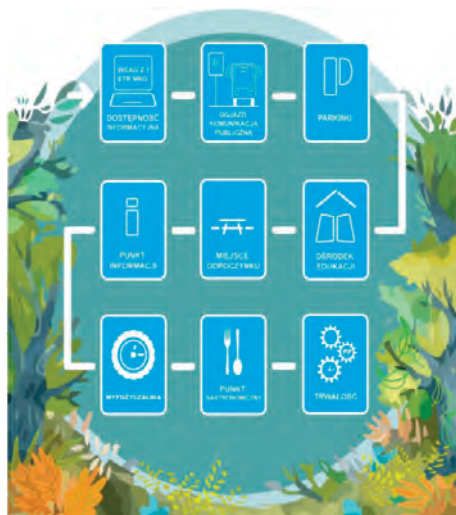
- techniczny (dostępność informacji turystycznej i stron internetowych, oznakowania obiektów terenowych i wewnątrz budynków, mobilność na terenie obiektów udostępnionych społeczeństwu, bezpieczeństwo, systemy ostrzegania o potencjalnym niebezpieczeństwie, usługi),
- edukacyjno-społeczny (dostępność w kontekście zwiedzania, wystaw i eksponatów, zajęć grupowych i terenowych).

Jednocześnie, każdy obiekt rekreacyjno-wypoczynkowy lub atrakcja turystyczno-edukacyjna powinna uwzględniać zasady tzw. „łańcucha dostępności” (ryc. 4). Jego celem jest ułatwienie identyfikacji wszystkich elementów oferty turystycznej koniecznych z perspektywy turysty z niepełnosprawnością lub o szczególnych potrzebach. Są to:

- Rzetelne i aktualne informacje – muszą być zamieszczone na stronie internetowej zarządcy obiektu oraz w różnego rodzaju mapach, broszurach i ulotkach.
- Możliwość dojazdu do i powrotu z obiektu różnymi środkami komunikacji, nie tylko prywatnej, ale i zbiorowej.
- Parking z oznaczonymi i prawidłowo zlokalizowanymi stanowiskami postoju dedykowanymi osobom z niepełnosprawnością i oznaczonymi stosownymi znakami pionowymi i poziomymi.
- Dostępne obiekty kubaturowe/terenowe o charakterze turystycznym i/lub edukacyjnym. Podstawowymi barierami mogą być np.: spadki terenu, charakter i materiał nawierzchni szlaku turystycznego lub ścieżki, istnienie wystających korzeni drzew. W przypadku obiektów kubaturowych może to być brak dostępności do różnych kondygnacji budynku.
- Dostępne miejsca odpoczynku w tym różnego rodzaju urządzenia obsługi ruchu turystycznego. Przykładowymi barierami mogą być np. wąskie przejścia, progi i elementy konstrukcyjne wystające.
- Kluczowe miejsca czy punkty informacyjne, gdzie osoba szczególnie z niepełnosprawnością otrzyma wszelkie niezbędne informacje i przygotowane materiały oraz system informacyjny jako taki. Podstawowymi barierami może być np. brak pętli indukcyjnych, planów tyflograficznych obiektów czy kluczowych pomieszczeń jak np. dla łazienki. Dużym problemem są również strony internetowe, gdzie bardzo ważny jest sposób wyświetlania całej strony, ale również sposób przygotowania i prezentacji szczegółowych informacji na temat zakresu dostępności każdego obiektu turystycznego i edukacyjnego z osobna.
- Ułatwienie mobilności na terenie dostępnego obiektu terenowego, np. zapewnienie dodatkowego darmowego lub płatnego sprzętu np. w postaci przystawek elektrycznych.
- Informacje dotyczące: dostępnych punktów gastronomicznych, noclegowych, posiadających specjalistyczne przeszkolenie przewodników turystycznych i edukatorów i innych usługowych zlokalizowanych

w pobliżu odwiedzanego obiektu. Barierą mogą być np. brak wiedzy na temat potrzeb poszczególnych grup osób z niepełnosprawnością i o szczególnych potrzebach, brak tłumacza Polskiego Języka Migowego.

- Rozwiązania charakteryzujące się trwałością zarówno w warstwie techniczno-materialnej, jak i informacyjnej.



Rycina 4. Łańcuch dostępności dostępnego produktu turystycznego/edukacyjnego

Źródło: Michorowska B. (red.). 2023. Model dostępnego parku przyrodniczego, PFRON, Warszawa - cz. II.

Jednostki organizacyjne PGL Lasy Państwowe poprzez podejmowane działania zmierzają w kierunku dostępności obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych i edukacyjnych dla osób z niepełnosprawnością i o szczególnych potrzebach. Mamy świadomość, że w kolejnych latach warto byłoby rozważyć przygotowanie dostępnego leśnego produktu turystycznego i analogicznie dostępnego leśnego produktu edukacyjnego, czyli kompleksowo przemyślanego i przygotowanej grupy obiektów na danym terenie, które dawałyby szansę na wypoczynek i edukację z uwzględnieniem wszystkich elementów wyżej wspomnianego tzw. łańcucha dostępności. W przypadku obiektów turystycznych działania te powinny zmierzać w kierunku:

- zbudowania kompleksowej oferty turystycznej w oparciu nie tylko o atrakcje terenowe i kubaturowe z dostępnymi sanitariatami, ale również specjalistycznymi usługami i narzędziami,
- dostosowania, w ramach określonego terenu (niezbyt rozległego przestrzennie), liczniejszych obiektów powierzchniowych, punktowych i kubaturowych oraz liniowych, które jednocześnie opierają swoją atrakcyjność o obiekty rzeczywiście atrakcyjne dla turystów. Dla przykładu nie wystarczy dostosowany szlak turystyczny. Musi on prowadzić

do innych obiektów ciekawych przyrodniczo, turystycznie czy kulturowo np. wodospadów, które będą swego rodzaju magnesem ruchu turystycznego,

- stworzenia rzetelnej informacji na stronach internetowych jednostek organizacyjnych PGL Lasów Państwowych, map i wielu dodatkowych materiałów informacyjnych i edukacyjnych, w tym specjalistycznych,
- organizacji przestrzennej obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych, w tym szczególnie: parkingów leśnych i miejsc postoju pojazdów (funkcjonalne i bezpieczne dla użytkowników) oraz systemów informacyjnych – prowadzenia turysty,
- dbałości o prawidłowy dobór infrastruktury i urządzeń zlokalizowanych tak na zewnątrz, jak i wewnątrz obiektów tak, aby były one komfortowe, estetyczne i dostępne dla osób z niepełnosprawnością i o szczególnych potrzebach. Dotyczy to nie tylko ławostolów i wiat, ale również ich liczby, adekwatnej m.in. do przeznaczenia obiektu. Bardzo ważne jest również, aby infrastruktura ta miała na uwadze estetykę krajobrazu (w warstwie zarówno kształtów i jak i kolorystyki), ochronę naturalnych krajobrazów i przyrody, które często bywają motywem wycieczek do lasu.

Harcerze w lasach

Harcerstwo od dawna wiązało się z lasem i tam realizowało swoje cele wychowania młodzieży. Od lat 70-tych XX wieku las staje się nieodłącznym elementem i miejscem organizacji obozowisk harcerskich.

Cele wychowawcze większości organizacji harcerskich są zbieżne i obejmują one: służbę (gotowość do podejmowania bezinteresownych działań), braterstwo (otwartość na potrzeby drugiego człowieka), praca nad sobą (chęć samorozwoju w sferach: duchowej, psychicznej i fizycznej). Realizacja tych trzech ww. celów opiera się przede wszystkim o:

- Kontakt z przyrodą – organizowanie zajęć harcerskich na łonie natury w harmonii z nią i w poszanowaniu zasad jej ochrony.
- Techniki harcerskie – techniki surwiwalowe za wyjątkiem polowania o charakterze: przyrodoznawstwo, terenoznawstwo, łączność i sygnalizację, samarytankę, pionierkę i obozownictwo, zwiady i podchody.
- Sport i kulturę fizyczną – w myśl idei „w zdrowym ciele – zdrowy duch”.
- Krajoznawstwo, poznawanie historii i tradycji – ma na celu nie tylko poszerzanie wiedzy, ale przede kształtowanie tożsamości.

Las jest zatem miejscem wokół którego koncentrują się główne ww. cele organizacji harcerskich. Przez kolejne blisko 40 lat organizacje korzystają z gościnności PGL LP co ma miejsce i aktualnie, z jedną różnicą. Od dramatycznych wydarzeń w Suszku (Nadleśnictwo Ryteł), gdy nad Pomorzem w nocy z 11 na 12 sierpnia 2017 r. przeszły gwałtowne burze z silnymi porywami wiatru, różne instytucje

i podmioty zaczęły systematyzować zasady organizacji obozowisk harcerskich, z zapewnieniem możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa dla dzieci i młodzieży korzystających z tej formy wypoczynku. Efektem tego było m.in.:

- Czerwiec 2018 r. – przygotowanie wytycznych w zakresie ochrony przeciwpożarowej dla harcerskich obozów namiotowych (Biuro Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej).
- Październik 2018 r. – spotkanie w Elblągu grup harcerskich z przedstawicielami 17-u rdLP i wybranych nadleśnictw celem poznania wspólnych potrzeb i oczekiwań oraz szans i możliwości ściślejszej współpracy (Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych). Efektem spotkania było m.in. wypracowanie propozycji wzoru umów na dzierżawę terenów leśnych na obozy harcerskie.
- Październik 2018 r. – Rada Ministrów uchwaliła Rządowy Program wsparcia rozwoju organizacji harcerskich i skautowych na lata 2018–2030 zakładający wsparcie rozwoju organizacji harcerskich, jako strategicznych partnerów państwa w rozwoju i wychowywaniu młodych ludzi. Głównym jego celem było wzmocnienie organizacji harcerskich w odniesieniu do potencjału instytucjonalnego oraz efektywności i jakości działalności programowej, w tym w szczególności kształcenia traktowanego, jako rozwój osobisty oparty na trzech filarach: rozwoju umysłowym, fizycznym i duchowym.
- Marzec 2019 r. – spotkanie w DGLP z organizacjami i stowarzyszeniami harcerskimi objętymi Honorowym Patronatem Prezydenta RP – Andrzeja Dudy celem wypracowania szczegółów dalszej współpracy. Efektem spotkania było m. in. ustalenie dalszych działań i kroków zmierzających do formalnego uregulowania współpracy PGL LP i organizacji harcerskich.
- Czerwiec 2019 r. – podpisanie protokołu uzgodnień w zakresie wzmocnienia bezpieczeństwa na obozach harcerskich pod namiotami pomiędzy: Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej, Komendantem Głównym Policji, Dyrektorem Generalnym Lasów Państwowych a 7 organizacjami harcerskimi.
- Czerwiec 2019 r. – oficjalne podpisanie porozumienia o bezpieczeństwie przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych a ww. 7 organizacjami harcerskimi.
- Czerwiec 2019 r. – aktualizacja wytycznych w zakresie ochrony przeciwpożarowej dla harcerskich obozów namiotowych (Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej - Biuro Rozpoznawania Zagrożeń).
- Maj 2020 r. – powstanie instrukcji w sprawie wymagań higieniczno-sanitarnych dla stacjonarnych obozów pod namiotami (Główny Inspektorat Sanitarny).
- Czerwiec 2023 – ponowne spotkanie przedstawicieli 17-u rdLP i wybranych nadleśnictw celem dyskusji o szczegółowych bieżącej i dalszej współpracy. Efektem spotkania było podjęcie decyzji o rozpoczęciu prac na stworzeniu kolejnego tomu (piątego) poradnika z serii „Tu-

rystyka w Lasach Państwowych”, który w syntetyczny sposób prezentowałby kwestie formalno-prawne, techniczne i merytoryczne zasad udostępniania lasu, w tym z perspektywy również innych instytucji biorących udział w procesie zapewniania bezpieczeństwa wypoczynku dzieci i młodzieży na tych terenach. Poradnik ten planowany jest do wydania do końca 2024 roku.

PGL LP ma świadomość kluczowej roli lasu w wychowaniu młodych pokoleń zuchów i harcerzy. Ważna jest również perspektywa potrzeb samych jednostek organizacyjnych PGL LP, aby współpraca była jak najłatwiejsza i najsprawniejsza. Stąd też trwają rozmowy i ustalenia nad uproszczeniem systemu szeroko rozumianej rezerwacji obozowisk harcerskich, wyłącznie na potrzeby organizacji harcerskich. W najbliższej przyszłości planowane są prace celem uproszczenia ewentualnych „wąskich gardeł” na styku różnych podmiotów publicznych i instytucji współpracujących w procesie zapewniania bezpieczeństwa na obozach harcerskich.

Podsumowanie

PGL LP ma świadomość potrzeb społecznych w zakresie realizacji funkcji społecznych lasu. Kontakt z naturą to nie tylko potrzeba fizyczna i psychiczna, ale także antidotum na wiele bolączek człowieka XXI wieku. Lasy mają olbrzymi potencjał w rozwoju turystyki przyrodniczej, kulturowej i zdrowotnej, co sprawia, że ich rola w kształtowaniu aktywnego wypoczynku i edukacji przyrodniczej jest nie do przecenienia.

Lasy Państwowe starają się nadążać za potrzebami turystów i odpowiadać na nie zgodnie z oczekiwaniami społecznymi. Nocowanie w lesie – zarówno zorganizowane, jak i niezorganizowane, indywidualne i grupowe – a także dostępność obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych i szeroko rozumianej infrastruktury, w tym urządzeń obsługi ruchu turystycznego, to jedne z kluczowych kierunków rozwoju turystyki, nad którymi aktualnie pracują leśnicy.

Turystyka leśna obejmuje również pola biwakowe, miejsca dla kamperów oraz kompleksowe leśne produkty turystyczne i edukacyjne, nad których realizacją trwają obecnie intensywne prace.

Literatura

Kacprzyk W. 2022. Dostępny las, czyli działania Lasów Państwowych w zakresie zapewnienia społeczeństwu dostępu do rekreacji, turystyki i edukacji leśnej, Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania, I-II(42-43).

Michorowska B. (red.). 2023. Model dostępnego parku przyrodniczego, PFRON, Warszawa, cz. I-III.

Ogonowska-Chrobowska H., Jakubowski M. 2010. Las widziany dotykem – Integracyjny Leśny Ogród Edukacyjny w Nadleśnictwie Sieraków. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 1(24).

Ustawa o lasach z dnia 8 września 1991 r.

Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami.

Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych.

Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o języku migowym i innych środkach komunikowania się.

Decyzja nr 155 z dnia 21 października 2019 r. Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w sprawie pilotażu udostępnienia obszarów leśnych celem uprawiania aktywności typu bushcraft i surwiwal oraz wprowadzenia wzoru regulaminu korzystania z tych miejsc.

Decyzja nr 107 z dnia 25 września 2020 r. Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w sprawie pilotażu udostępnienia obszarów leśnych celem uprawiania aktywności typu bushcraft i surwiwal oraz wprowadzenia wzoru regulaminu korzystania z tych miejsc.

Decyzja nr 12 z dnia 21 lutego 2021 r. Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w sprawie uruchomienia programu „Zanocuj w lesie” oraz wzoru regulaminów korzystania z tych miejsc.

Decyzja nr 46 z dnia 9 czerwca 2022 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych ws. zmiany Decyzji nr 12 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 15 lutego 2021 r. w sprawie uruchomienia programu „Zanocuj w lesie” oraz wzoru regulaminów korzystania z tych miejsc.

Paweł Staniszewski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
pawel_staniszewski@sggw.edu.pl

Uboczne/niedrzewne użytkowanie lasu na przestrzeni historii Lasów Państwowych

1. Wstęp

Czym w istocie jest „uboczne użytkowanie lasu”? Termin ten, jakkolwiek powszechnie stosowany w Europie Środkowej i Wschodniej, nie jest jednoznaczny. Najkrócej mówiąc, jest to korzystanie z leśnych surowców lub produktów innych niż drewno – i jako naturalna, spontaniczna działalność ma ogromne tradycje, a także istotne znaczenie praktyczne, zarówno historyczne jak i współczesne. Natomiast, jako dziedzina gospodarki leśnej jest realizowana w ograniczonym zakresie i obszarze geograficznym.

Współcześnie, z różnych względów, wskazane jest raczej używanie określeń „niedrzewne użytkowanie lasu” lub „użytkowanie leśnych surowców/produktów niedrzewnych”. Głównym powodem jest analogia z najpowszechniej stosowaną w świecie nazwą „Non-wood forest products”, definiowaną jako „dobra i inne korzyści biologicznego pochodzenia inne niż drewno, pochodzące z lasu, innych terenów zadrzewionych oraz z drzew rosnących poza lasami” (Dembner i Perlis (ed.) 1999; Mantau i in. 2007). Kolejnym argumentem jest fakt, że niektóre surowce w pewnym obszarze geograficznym mają status ubocznych, a w innym – głównych. Przykładem może być choćby kora dębu korkowego, która np. w Portugalii jest ewidentnie głównym produktem uzyskiwanym z gatunku *Quercus suber*. Skoro jednak niniejszy tekst ma mieć przede wszystkim wymiar historyczny, autor zastrzega sobie prawo do używania w dalszej części zarówno nowej, jak i tradycyjnej nazwy.

Polska jest krajem, w którym uboczne/niedrzewne użytkowanie lasu rozwinęło się na wyjątkowo dużą skalę w porównaniu z większością państw Europy. Rozwój ten, najintensywniejszy w XX w., związany jest nieodłącznie z funkcjonowaniem Lasów Państwowych. Niniejsze opracowanie nie jest (i nie może być) szczegółową monografią historyczną. Autor pragnie jedynie zaproponować czytelnikom ekspresową podróż w czasie, podając wybrane przykłady dotyczące tej niezwykle ciekawej i trochę niedocenianej (zwłaszcza współcześnie) dziedziny leśnictwa.

2. Uboczne użytkowanie lasu - dawniej niż wczoraj

Pisząc o czasach najdawniejszych, użytkowanie lasu należy przede wszystkim rozpatrywać, jako spontaniczną działalność człowieka w lesie. Człowiek użytkował las zawsze. Las dawał schronienie, pokarm (rośliny, grzyby, mięso, miód...), odzienie (skóry), zioła lecznicze, drewno do budowy domostw, ogrzania siedzib i przygotowania strawy, chronił przed wrogami, dostarczał surowca do przygotowania narzędzi, broni, budowli i urządzeń. Można nawet stwierdzić, że uboczne surowce leśne miały w najdawniejszych latach dla człowieka większe znaczenie niż drewno (Grzywacz i Staniszewski 2003; Sowa 2009; Staniszewski 2013).

Pośród licznych dóbr uzyskiwanych z lasu można między innymi wymienić liczne roślinne surowce farbiarskie. Były to np. kora brzozy, dębu, olszy, jesionu, klonu, robinii, całe rośliny lub poszczególne części janowca, kruszyny, szakłaka, tarniny, berberysu, wrzosu, borówki czernicy, mącznicy lekarskiej, pokrzywy, dziurawca, płucnicy islandzkiej i wielu innych. Podobnie jak w przypadku garbników, barwniki syntetyczne w znacznej części wyparły stosowanie naturalnych surowców farbiarskich w różnych dziedzinach produkcji rzemieślniczej i przemysłowej (Broda 1988; Staniszewski 2013).

Kolejnym istotnym produktem leśnym była smoła – produkt otrzymywany głównie z karpiny sosnowej, w procesie suchej destylacji w piecach smolarskich. Smolarstwo istniało w Polsce jeszcze w drugiej połowie XIX wieku. Smoła była produktem powszechnie stosowanym, między innymi do uszczelniania w skutnictwie, zabezpieczania drewnianych dachów oraz drewna w kopalniach (Głowacki 1999a).

Historyczne znaczenie ma również potaż (węglan potasu), który otrzymywano przez ługowanie popiołu ze spalonego w mielerzach lub dołach, drewna liściastego. Potaż stosowano w hutnictwie, kosmetyce, farbiarstwie, piwowarstwie, jako nawóz stanowił znaczącą pozycję w eksporcie z Polski w XVI–XVIII wieku (Broda 1988; Grzywacz i Staniszewski 2003; Głowacki 1999a).

Dużą tradycję w Polsce ma także pozyskiwanie karpiny przemysłowej. Istotne znaczenie miała tzw. karpina dojrzała, która pozostawała w ziemi przez 15–30 lat (następował wówczas rozkład części bielastej i przeżywczenie twardzieli). Większość pozyskiwanej karpiny (w latach 50. XX wieku pozyskanie sięgało 100 tys. m³ rocznie) przeznaczano na ekstrakcję produktów żywicznych (kalafonii, terpentyny i oleju flotacyjnego) (Głowacki 1999a; Grochowski 1990).

Dziedziną znaną w Polsce od XII wieku, a intensywnie rozwiniętą w XVI i XVII w., było bartnictwo. Terminem tym określana jest pierwotna gospodarka leśno-hodowlana polegająca na chowie pszczół prowadzonym w barciach, tj. przygotowanych specjalnie żywych drzewach. Miód i воск dostarczany przez bartników były, w dawnej Polsce, ważnym artykułem eksportowym. W drugiej połowie XVI w. roczny eksport miodu (głównie do Czech, Niemiec i Moraw) wynosił około 1,5 tys. beczek, a wosku około 30 tys. tzw. kamieni (1 kamień wosku ważył około 13 kg). Zanik bartnictwa w Europie przypada na drugą połowę XIX w. (Grochowski 1992; Heymanowski 1971; Śliwka 2012).

Produktem, który nie został całkowicie zapomniany, a jego kulturowa pro-

dukcja w niektórych regionach Polski nadal trwa, jest dziegieć – substancja otrzymywana podczas suchej destylacji kory brzoźowej. Jest to ciemnobrunatna lub czarnozielona ciecz (mieszanina fenoli, węglowodorów i terpenów) o gorzkim smaku. Używano ją do wyprawiania skór, smarowania osi kół przy wozach, w szkutnictwie, budownictwie, a jako środek leczniczy i kosmetyczny, ze względu na właściwości antyseptyczne i grzybobójcze, ma zastosowanie także współcześnie. Tradycyjne wypalanie dziegciu przebiegało następująco. Korę przeznaczoną na dziegieć zdejmowano z drzew brzoźowych najlepiej w połowie lipca. Dziegieć wytapiany był w jamach lub piecach. Do jamy zaopatrzonej w dolnej części w kamienny ściek przykryty żelazną kratą nakłada się i dostatecznie ubija brzość. Do środka brzości wkłada się smolne drzazgi i całość okrywa szczelnie gałęziami, mchem i ziemią. Kopiec przebija się i rozpala od wnętrza przy pomocy ułożonych tam drzazg. Po pewnym czasie dziegieć zaczyna spływać do przygotowanych naczyń (Głowacki 1999a).

Wiele spośród leśnych surowców niedrzewnych, dawniej powszechnie użytkowanych, w XX wieku utraciło znaczenie lub zostało zastąpione produktami syntetycznymi. Współcześnie jednak w wielu przypadkach obserwuje się powrót do tradycyjnych form użytkowania zasobów leśnych, zarówno ze względów socjoekonomicznych (zwłaszcza w kontekście rozwoju obszarów wiejskich) jak i edukacyjnych, rekreacyjnych, a także promocyjnych.

2.1. Uboczne/niedrzewne użytkowanie lasu w okresie funkcjonowania lasów państwowych

Korzystanie z leśnych surowców niedrzewnych można rozpatrywać na wielu płaszczyznach; są to przede wszystkim:

- tradycja;
- spontaniczna działalność;
- dziedzina nauk leśnych;
- gałąź gospodarki.

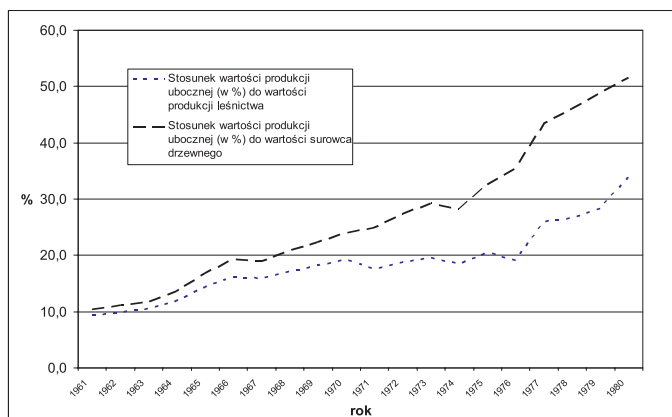
Pisząc o niedrzewnym użytkowaniu lasu, w związku z historią Lasów Państwowych, skupimy się oczywiście na dwóch ostatnich punktach. Tych dwóch aspektów w istocie nie da się rozpatrywać oddzielnie – wszak rozwój praktycznego wymiaru ubocznego użytkowania lasu, w Polsce, tak dynamiczny zwłaszcza w połowie XX w., jednoznacznie wynikał z prowadzonych badań naukowych. Badania te realizowane były przez – jak to się dzisiaj często mówi – wiodące ośrodki naukowe: wydziały leśne w Krakowie, Poznaniu i w Warszawie, a także (przede wszystkim!) Instytut Badawczy Leśnictwa. W tym miejscu należy doprecyzować, że historia tej instytucji sięga lat międzywojennych: 10.07.1930 r., na mocy zarządzenia Ministra Rolnictwa, powołano Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych, w 1934 r. przekształcony w Instytut Badawczy Lasów Państwowych (IBLP), a po II wojnie światowej – w Instytut Badawczy Leśnictwa (Patalas 1980). W okresie międzywojennym i wczesnym powojennym główne aktywności badawcze związane z ubocznym użytkowaniem lasu skupiały się na:

- rozpoznaniu baz surowcowych owoców i grzybów leśnych;
- ustaleniu prawidłowości rządzących urodzajem owoców i grzybów;
- badaniach składu chemicznego surowców leśnych i ich zmienności w zależności od wybranych czynników;
- pracach nad upowszechnianiem nowych surowców;
- żywicowaniu, które wówczas było najważniejszym działem ubocznej produkcji leśnej.

Prekursorem badań dotyczących żywicowania sosny zwyczajnej, a jednocześnie pionierem praktycznego żywicowania w Polsce, był dr inż. Feliks Jezierski. W 1934 r. utworzył Oddział Żywicowania w IBLP, gdzie pod jego kierunkiem prowadzono na skalę unikatową badania dotyczące m.in. wpływu czynników przyrodniczych i technologicznych na wydajność żywicy, jakości żywicy, fizjologii wycieku żywicy, a także pierwszych prób zwiększenia wycieku poprzez zastosowanie stymulatorów (Grochowski 1990; Jezierski 1938). Należy podkreślić, że opracowana przez niego tzw. polska metoda żywicowania, w zasadzie stosowana była w praktyce aż do zakończenia przemysłowego pozyskiwania żywicy w Polsce, a więc do 1994 r.

Po wojnie prace Jezierskiego kontynuował m.in. inż. Konstanty Szczerbakow. Miał on znaczne zasługi w popularyzowaniu wiedzy praktycznej wynikającej z podstaw naukowych, publikując np. szczegółowe zalecenia dotyczące techniki i działań na poszczególnych etapach żywicowania (Szczerbakow 1948). Ważnym aspektem była wówczas kwestia wydajności żywicowania (Kamiński i Głowacki 1967; Kamiński i in. 1979). Prace dotyczące stosowania stymulatorów wycieku żywicy prowadzono zarówno w IBL (Grochowski i in. 1973; Grochowski i in. 1975), jak i na Wydziale Leśnym SGGW (Głowacki 1993a, 1993b, 1999b; Głowacki, Staniszewski 2003; Kamiński 1956, 1960a, 1960b, 1961, 1964a, 1964b; Kamiński i Głowacki 1967). Należy podkreślić, że w Polsce (w odróżnieniu do wielu krajów południowoeuropejskich) zawsze traktowano żywicowanie jak działalność uboczną, podkreślając dominujące znaczenie surowca drzewnego. Zatem bardzo istotne były badania dotyczące wpływu żywicowania na jakość techniczną drewna (Grochowski 1990; Kamiński 1988; Kamiński i in. 1979).

Podaż surowców zagranicznych i spadek zapotrzebowania przemysłu na produkty żywiczne (głównie kalafonię i terpentynę) doprowadziły do zaprzestania żywicowania w połowie lat 90. XX w. Warto jednak pamiętać, że znacząca wartość ubocznej produkcji leśnej w stosunku do wartości surowca głównego, czyli drewna (ryc. 1), w dużej mierze wynikała z bardzo dobrze rozwiniętego i funkcjonującego żywicowania (Głowacki 2000).



Rycina 1. Wartość ubocznej produkcji leśnej w Polsce w porównaniu do produkcji leśnictwa ogółem oraz do produkcji surowca drzewnego w latach 1961-1980 (Głowacki 2000)

Poza żywicowaniem rozkwiatały także inne dziedziny ubocznego użytkowania lasu. Rozwój przemysłu w okresie powojennym i poszukiwanie, jak to wówczas mawiano, „produktów antyimportowych”, sprzyjały rozwojowi tej gałęzi leśnictwa. Jednym z takich surowców była kora garbarska – początkowo dębowa, później świerkowa. Pojawiało się wiele publikacji dotyczących zarówno podstaw teoretycznych jak i praktycznych zaleceń dotyczących pozyskiwania kory. Pierwsze z nich powstały jeszcze przed wojną (Szwarc 1924), a intensywny rozwój badań w tym zakresie przypadał na okres powojenny (Grochowski i Sułkowski 1951). W latach 50. XX w. wielkość pozyskiwania świerkowej kory garbarskiej sięgała 16 tys. ton. Zmierzch tej działalności przypada na połowę lat 70., a spowodowany był on przede wszystkim wzrostem znaczenia syntetycznych garbników, a poza tym pojawieniem się na rynku importowanych surowców i produktów roślinnych o wyższej jakości.

Okres tzw. „realnego socjalizmu” sprzyjał promowaniu zaskakujących, z dzisiejszego punktu widzenia, aspektów ubocznego użytkowania lasu. Można tu wspomnieć np. o próbach produkcji mączki paszowo-witaminowej z igliwia, jako dodatku do paszy dla zwierząt (Grochowski 1990; Grochowski i in. 1966; Żurkowski 1979). Chyba najbardziej osobliwym przykładem jest próba pozyskiwania – wzorem Związku Radzieckiego – guty z korzeni trzmieliny na potrzeby produkcji gutaperki naturalnej (Grochowski i in. 1954). Na szczęście, zlecona na wstępie inwentaryzacja terenów trzmielinowych ostudziła zapędy zwolenników rozwoju przemysłu opartego na rodzimym surowcu, co być może przyczyniło się odsunięcia widma zagrożenia występowania trzmieliny w Polsce.

Wróćmy jeszcze na moment do Feliksa Jezierskiego i do żywicowania. Sformułowana przez niego zasada brzmiała: „Pozyskiwać jak najwięcej żywicy, jak najlepszej jakości, jak najmniejszym wysiłkiem, bez szkód dla drzewostanu i bez obniżenia własności technicznych drewna” (Jezierski 1938). Wtedy właśnie, jak

pisze Grochowski (1967), „osiągnięta została wielka zdobycz polskiej metody: zsynchronizowanie żywicowania z całością gospodarki leśnej”. Tu dochodzimy do kluczowej postaci na scenie ubocznego/niedrzewnego użytkowania lasu w Polsce, mianowicie do profesora Wiesława Grochowskiego (1911–1994).

To Grochowski był twórcą tzw. „Polskiej koncepcji leśnej produkcji ubocznej” – unikatowego w skali globalnej zbioru podstaw teoretycznych, a przede wszystkim ogólnych i szczegółowych zasad postępowania w ubocznym użytkowaniu lasu. Istotą tej koncepcji było uznanie jedności procesu produkcji leśnej, w której powstają zarówno drewno, jak i wszystkie inne użytki leśne (Grochowski 1967). Główne jej zadania to rozpoznanie baz surowcowych i ich potencjału, rozbudowa i wzbogacanie baz surowcowych oraz coraz lepsze opanowanie i racjonalne wykorzystanie baz surowcowych. Grochowski twierdził, że tylko znajomość zasobów upoważnia nas do użycia słowa „użytkowanie” lub „gospodarowanie”, w przeciwnym bowiem razie mamy do czynienia z niekontrolowaną eksploatacją. Znamiennym jest, że wypowiedział te słowa kilka dziesięcioleci przed pojawieniem się dobrze znanego i jakże często przywoływanego współcześnie określenia „trwała i zrównoważona gospodarka leśna”.

Oczywiście, biorąc pod uwagę ówczesne uwarunkowania polityczne i gospodarcze, niektóre z proponowanych przez Grochowskiego rozwiązań nie są realne współcześnie, w gospodarce rynkowej. Nie zmienia to wszakże faktu, że idea inwentaryzacji zasobów, szczególnie trudna i kosztowna, w odniesieniu do surowców runa leśnego, nie straciła aktualności i stanowczo – w stosownym zakresie i nowoczesnymi metodami – powinna być realizowana w nowoczesnym leśnictwie (Staniszewski 2013).

W Instytucie Badawczym Leśnictwa, w kierowanym przez profesora Grochowskiego Zakładzie Ubocznej Produkcji Leśnej, prowadzono bardzo liczne prace m.in. nad inwentaryzacją zasobów runa leśnego. Jako główne cele inwentaryzacji Grochowski (1967; 1990) wymieniał:

- umożliwienie intensyfikacji użytkowania zasobów runa leśnego;
- wykrycie rezerw i ich uruchomienie;
- ujawnienie terenów nadmiernie eksploatowanych;
- określenie możliwości produkcyjnych;
- wskazanie celowości rozbudowy i wzbogacenia baz;
- wskazanie źródeł materiału rozmnożeniowego;
- wskazanie potrzeby stosowania zabiegów ochronnych;
- utworzenie podstawy do prac badawczych.

Począwszy od 1948 r. rozpoczęto systematyczne badania nad ilościowym i jakościowym poznaniem zasobów runa leśnego. W pierwszym okresie inwentaryzacja miała charakter ogólny, a narzędziem były ankiety. Traktowano ją jako rozpoznanie wstępne i orientacyjne, dające wyobrażenie w jakim nasileniu występuje określony gatunek oraz jaką zajmuje powierzchnię w poszczególnych obiektach leśnych.

W 1953 r. w Zakładzie Ubocznej Produkcji Leśnej IBL opracowano metodę szczegółowej inwentaryzacji, którą planowano zastosować w odniesieniu do 12 gatunków leśnych roślin owocodajnych, 38 gatunków roślin leczniczych i przemy-

słowych oraz 17 gatunków grzybów. Wiele z tych planów udało się zrealizować; osiągnięcia w tym zakresie to między innymi przeprowadzenie szczegółowej (bezpośredniej lub ankietowej) inwentaryzacji:

- 12 gatunków roślin owocodajnych (1956 r.);
- 13 gatunków roślin leczniczych i przemysłowych (1960 r.);
- pokrzyku wilczej jagody oraz kilku gatunków roślin miododajnych (1961 r.);
- wrzosu, jako pożytku pszczelego (1962 r.);
- borówki czernicy i brusznicy (1965–66 r.);
- leszczyny (1963 r.).

Ideą prowadzonych wówczas prac było opracowanie, dla najważniejszych gatunków, tablic wydajności (!), wykazujących istniejącą i możliwą do pozyskania masę płodów, w zależności od warunków środowiskowych oraz stopnia urodzaju, a w konsekwencji ustalenie zapasu i dopuszczalnych rozmiarów użytkowania określonych gatunków. Ilościowe rozpoznanie baz było uzupełniane badaniami dotyczącymi jakości płodów (w zależności od warunków środowiskowych, atmosferycznych, techniki pozyskiwania itp.) i przydatności do bezpośredniego spożycia lub do celów przetwórczych (Grochowski 1967; Grochowski i Zdanowski 1968; Zdanowski 1973). Nietrudno się domyśleć, że w realiach gospodarki rynkowej inwentaryzacja na taką skalę nie była realizowana, a jeśli już – to tylko jako narzędzie monitoringu w stosunku do zagrożonych gatunków (Staniszewski i Kalinowski 2011).

Jedną z metod, która w Polsce, w okresie powojennym, odegrała szczególnie istotne znaczenie praktyczne, była tzw. inwentaryzacja statystyczna, prowadzona w oparciu o sprawozdawczość placówek terenowych Przedsiębiorstwa Produkcji Leśnej „Las”, na podstawie rejestru pozyskiwanych (a w istocie – skupowanych) ilości płodów leśnych. W wielu przypadkach były to jedyne dostępne informacje o skali użytkowania surowców runa leśnego w Polsce. Oczywiście, ta metoda nie uwzględniała dóbr zbieranych na własny użytek oraz pojawiających się na rynku lokalnym lub w ramach sprzedaży bezpośredniej, np. przy drogach, poza jakąkolwiek kontrolą. Po 1989 roku, w obliczu prywatyzacji punktów skupu, wiarygodność dostępnych tą drogą danych – i tak zaniżonych – radykalnie zmalała (Staniszewski 2013; Staniszewski i Kalinowski 2011).

Poza problemami związanymi z inwentaryzacją, badania nad użytkowaniem zasobów runa leśnego dotyczyły wielu szczegółowych aspektów, m.in. zasad użytkowania, jakości surowców, sposobów przechowywania, a nawet przetwórstwa (Antkowiak 1998; Cybulko 1992, 1997, 1998).

2.2. Powrót do przyszłości?...

Czy uboczne użytkowanie lasu to tylko historia? A może inaczej: czy nie-drzewne użytkowanie lasu ma przyszłość? To proste pytania, a i odpowiedź na nie jest bardzo prosta; należy ją wszakże poprzedzić szerszym komentarzem.

Otóż mamy współcześnie do czynienia z pewną „dychotomią”, o której już

ponad 20 lat temu pisał prof. Zenon Muszyński (1998). Z jednej strony bowiem niedrzewne użytkowanie istnieje i ma się dobrze, ale w formie spontanicznej i nieorganizowanej (zbieractwo!), z drugiej natomiast – jako gałąź gospodarki leśnej funkcjonuje w bardzo, ale to bardzo ograniczonym zakresie. Ponadto (a może właśnie dlatego?...) znaczenie ubocznego/niedrzewnego użytkowania lasu nie jest obecnie właściwie doceniane przez administrację leśną, a zwłaszcza nie jest postrzegane jako potencjalne źródło korzyści (Staniszewski 2004, 2007a, 2007b). W istocie gospodarowanie leśnymi niedrzewnymi surowcami, produktami i usługami wymaga międzysektorowego i wielopoziomowego zarządzania (na poziomie zarówno krajowym, regionalnym jak i lokalnym). Ważną rolę odgrywa polityka dotycząca przetwarzania, marketingu oraz handlu surowcami i produktami niedrzewnymi (między innymi: wspomaganie tworzenia małych przedsiębiorstw, rozwój technologii i jej dostępność, programy szkoleniowe, inicjatywy fiskalne, promocja eksportu produktów). W skali globalnej, brak mechanizmów marketingowych odnoszących się do dystrybucji leśnych surowców i produktów niedrzewnych uważa się za jedną z przyczyn ograniczania, zaniechania, a z drugiej strony – nadmiernej eksploatacji lasów (Paschalis 1997, 1998; Paschalis-Jakubowicz 2007; Staniszewski 2013).

Przyjrzyjmy się jeszcze realnemu znaczeniu tej gałęzi leśnictwa dla lokalnych społeczności. W odniesieniu do rozwoju regionalnego, znaczenie leśnych surowców i produktów niedrzewnych przewyższa niekiedy znaczenie produkcji drzewnej. Dotyczy to w szczególności tych dóbr, które są - na określonych warunkach - powszechnie dostępne, a więc tych, które w istocie wynikają z pełnienia przez las funkcji publicznych (Staniszewski 2011, 2016). Barszcz (2005, 2006a, 2006b), prowadząc badania dotyczące porównania znaczenia tych dóbr dla mieszkańców małych miejscowości oraz dużych miast w Polsce, stwierdziła że dla mieszkańców wsi i małych miast leśne surowce i produkty niedrzewne, głównie jagody i grzyby, są istotnym źródłem dochodów. Z drugiej strony, niski poziom zamożności lokalnych społeczności jest problemem w kontekście rozwoju rynku tych produktów. Natomiast mieszkańcy dużych miast zebrane owoce i grzyby w większości zużywają na własne potrzeby, a pozyskiwanie dóbr leśnych traktują przede wszystkim jako element rekreacji, nie zaś jako źródło dochodów (Barszcz i Suder 2009).

No właśnie, rekreacja! Stwierdzono, że dostępność w lesie grzybów i jagód dla znacznej części osób odwiedzających las stanowi o jego atrakcyjności rekreacyjnej (Gołos i Janeczko 2002; Gołos i Zajac 2004). Skoro tak, to należy zauważyć, że ludzie odwiedzający las poszukują także źródeł rzetelnych informacji, m.in. na temat właściwości roślin leczniczych i trujących, wartości użytkowej owoców leśnych, a przede wszystkim – grzybów leśnych, ich zbiór jest bowiem w Polsce wyjątkowo rozpowszechniony. A któż ma tych informacji udzielać, jeśli nie leśnicy? Współczesny leśnik już nie tylko jest administratorem odpowiedzialnym za gospodarkę leśną. Musi być też przygotowany do nowej roli: nauczyciela i przewodnika (Staniszewski i in. 2016). Nie możemy zapominać o poważnych wyzwaniach dotyczących edukacji leśnej, zwłaszcza współcześnie, kiedy poprawa wizerunku leśników w oczach społeczeństwa wymaga naszego szczególnego zaangażowania. Programy edukacyjne nastawione na poszerzanie wiedzy w zakresie znajomo-

ści zbieranych gatunków, bezpieczeństwa zbioru, a także znaczenia roślin runa i grzybów w ekosystemach leśnych spotykają się z dużym zainteresowaniem osób w każdym wieku. Coraz powszechniejsza staje się współpraca leśników z przedszkolami i szkołami, a to jest ogromna szansa na pokazanie, że działanie leśników służy ochronie obszarów leśnych. A przecież zaangażowanie leśników w edukację umożliwia, niejako przy okazji, przekazanie informacji o złożonych uwarunkowaniach racjonalnej gospodarki leśnej, z których goście lasu często nie zdają sobie sprawy (Staniszewski 2018). Wydaje się, że rozwój nieodrzwennego użytkowania lasu należy rozpatrywać nie w kategoriach krótkookresowych materialnych korzyści dla właściciela/administradora lasu, ale raczej w kategoriach wizerunkowych: jako znakomite narzędzie promocji leśnictwa i pracy leśników – gospodarzy lasu.

Podsumowanie

Uboczne/niedrzewne użytkowanie lasu – to bardzo ważny i bogaty rozdział w historii polskiego leśnictwa. Czy jednak to tylko historia? Powyżej przedstawiono przekonujące zdaniem autora argumenty za poważniejszym traktowaniem leśnych surowców i produktów nieodrzwennych także współcześnie. Ale – to jeszcze nie wszystko. Otóż poszukiwanie dodatkowych (pozadrzwennych) źródeł dochodu gospodarki leśnej jest jednym z priorytetów wymienianych przez Unię Europejską w Nowej Strategii, jak również działaniem wskazywanym przez społeczne systemy certyfikacji zrównoważonej gospodarki leśnej (np. PEFC) (Bilek i in. 2019). Jak już wspomniano, nieodrzwne użytkowanie lasu przybiera najczęściej formę spontanicznego zbieractwa i odbywa się przede wszystkim poza gospodarką leśną. To zaś stoi w sprzeczności zarówno z celami strategicznymi leśnictwa, jak i z zainteresowaniem społecznym, wyrażonym popytem na produkty wytworzone z nieodrzwennych pożytków leśnych, których zasady użytkowania muszą spełniać warunki trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej i które nie mogą być pozyskiwane w oderwaniu od niej. Administracja Lasów Państwowych zdaje się nie w pełni dostrzegać zmieniającego się spojrzenia społeczeństwa na lasy, co może prowadzić do poważnych napięć społecznych. Promocja nieodrzwennego użytkowania lasu, spełniającego warunki zrównoważonego rozwoju, jest więc z jednej strony wyzwaniem, ale z drugiej – szansą dla gospodarki leśnej, a nawet – mówiąc wprost – koniecznością!

Literatura

Antkowiak L. 1998: Rośliny lecznicze. AR Poznań.

Barszcz A. 2005. An overview of the socio-economics of non-wood forest products in Poland. Proceedings of a project workshop in Krakow “Non-wood forest products and poverty mitigation: concepts, overviews and cases”. Research Notes 166, Univ. of Joensuu, Fac. of Forestry: 1–20.

Barszcz A. 2006a. The influence of harvesting of non – wood forest products on the economic situation of households in Poland. EJPAU, Forestry, 9,2.

Barszcz A. 2006b. The regionalization of harvesting of non-wood forest products in Poland. *EJPAU, Forestry*, 9,4.

Barszcz A. 2007. Przepisy i zwyczaje w zakresie nieдрzewnego użytkowania lasu w wybranych krajach europejskich. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 99: 25–29.

Barszcz A., Suder A. 2009. Diversity in the socio-economic role of the main non-wood forest products for the inhabitants of small villages and large towns in Poland. *Folia Forestalia Polonica Series A, Forestry*, 51(1): 77–84.

Bilek M., Sosnowski S., Tomusiak R., Oktaba J., Staniszewski P. 2019. Zmienność dobowej wydajności i wybranych parametrów fizycznych soku brzoźowego. *Sylwan*, 163(6): 443–451.

Broda J. 1988. *Zarys historii gospodarstwa leśnego w Polsce*. PWRiL. Warszawa.

Cybulko T. 1992. Uboczne użytkowanie lasu integralną częścią gospodarki leśnej. Stan i perspektywy trwałego użytkowania lasu w Polsce. Konferencja Naukowa KNL PAN i IBL, Warszawa, grudzień 1992.

Cybulko T. 1997. Jadalne owoce leśne, jako specyficzna część biomasy. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 63: 18–22.

Cybulko T. 1998. Problemy użytkowania dolnych warstw lasu w Państwowym Gospodarstwie Leśnym. Użytkowanie lasu i problemy regulacji użytkowania lasu w Polsce. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa.

Dembner S.A., Perlis A. (ed.) 1999. Towards a harmonized definition of non-wood forest products. *Unasylva*, 198 - Non-wood Forest Products and Income Generation. *FAO forestry*, 50, 3.

Głowacki S. 1993a. Stymulatory wycieku żywicy sosnowej. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, 2: 21–22.

Głowacki S. 1993b. Badania wpływu różnych stymulatorów na wyciek żywicy sosnowej. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, 3: 13–15.

Głowacki S. 1999a. Przemysłowe wykorzystanie leśnych surowców ubocznych. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, 5: 17–19.

Głowacki S. 1999b. Wstępne badania nad proekologicznymi stymulatorami wycieku żywicy sosnowej. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, nr 7.

Głowacki S. 2000. Potencjalne wykorzystanie leśnych surowców i produktów ubocznych w Polsce. Użytkowanie lasu a trwałość i zrównoważony rozwój leśnictwa. Konferencja Katedry Użytkowania Lasu AR w Poznaniu. Streszczenia referatów: 34–36. Poznań.

Głowacki S., Staniszewski P. 2003. Wyniki badań nad naturalnymi stymulatorami wycieku żywicy sosnowej. *Sylwan*, 147(3): 35–39.

Gołos P., Janeczko E. 2002. Modelowe zagospodarowanie lasu dla rekreacji i wypoczynku w wybranych LKP – badania opinii publicznej. Dokumentacja naukowa. Warszawa, IBL.

Gołos P., Zając S. 2004. Społeczne potrzeby i preferencje w zakresie rekreacyjnej funkcji lasu. Problemy zrównoważonego rozwoju turystyki, rekreacji i sportu w lasach. AWF Warszawa.

Grochowski W. 1967. Polska koncepcja leśnej produkcji ubocznej w teorii i w praktyce. *Sylwan*, 111(11): 1–8.

- Grochowski W. 1990. Uboczna produkcja leśna. PWN Warszawa.
- Grochowski W. 1992. Las skarbiec człowieka. Fundacja wydawnictw i upowszechniania wiedzy technicznej SITLiD. Warszawa.
- Grochowski W., Butenko M., Ostalski R. 1966. Użytkowanie igliwia drzew leśnych. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Warszawa.
- Grochowski W., Ptasinski T., Wislawski M. 1975. Nowe stymulatory biosyntezy i wycieku żywicy. Postępy Techniki w Leśnictwie, 24: 15–29.
- Grochowski W., Sułkowski M. 1951. W sprawie pozyskiwania kory świerkowej w zimie. Studia z dziedziny ubocznego użytkowania lasu. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 77.
- Grochowski W., Zdanowski A. 1968. Rozpoznanie baz surowcowych dolnych warstw lasu jako podstawa racjonalnej gospodarki ich zasobami. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 365(21).
- Grochowski W. i in. 1954. Tereny trzmielinowe w Polsce. Dokumentacja naukowa. Zakład Ubocznych Użytków Leśnych IBL Warszawa.
- Grochowski W. i in. 1973. Badania nad wydajnością i jakością żywicy pozyskiwanej z zastosowaniem stymulatora siarczynowego wywaru pocelulozowego (pofermentacyjnego). Dokumentacja naukowa. Nr tematu: 790 Żyw. 39. 1963 – 1973. IBL Warszawa.
- Grzywacz A., Staniszewski P. 2003: Wiem, co zbieram w lesie. MULTICO Oficyna Wydawnicza. Warszawa.
- Heymanowski K. 1971. Znaczenie gospodarcze bartnictwa (XV–XVIII w.). Sylwan, 115(11):19–35.
- Jezierski F. 1938. Pozyskiwanie żywicy sosnowej z drzew żywych. Instytut Badawczy Lasów Państwowych. Podręczniki. Seria D, 1. Warszawa.
- Kamiński E. 1956. Obieg żywicowania a wykorzystanie zdolności produkcyjnej żywicowanych drzewostanów. Sylwan, 8: 23–33.
- Kamiński E. 1960a. Wpływ żywicowania na powstawanie niektórych wad drewna. Przemysł Drzewny, 11.
- Kamiński E. 1960b. Metody stosowania bodźców chemicznych przy żywicowaniu. Sylwan, 104(8):1–18.
- Kamiński E. 1961. Dynamika wycieku żywicy przy stosowaniu stymulatorów chemicznych. Dział Wydawnictw SGGW, Warszawa.
- Kamiński E. 1964a. Badania nad stymulowaniem wycieku żywicy sosnowej za pomocą past. Folia Forestalia Polonica, Seria A, Forestry, 10: 57–119.
- Kamiński E. 1964b. Dynamika wycieku żywicy sosnowej przy stosowaniu stymulatorów chemicznych. Folia Forestalia Polonica, Seria A, Forestry, 10: 121–152.
- Kamiński E. 1988. Użytkowanie lasu a ochrona środowiska leśnego.
- Kamiński E., Głowacki S. 1967. Wydajność pracy przy żywicowaniu różnymi metodami. Sylwan, 111(11):21–34.
- Kamiński E., Głowacki S., Paschalis P. 1979. Określenie wpływu przedłużonego obiegu żywicowania na wybrane własności drewna sosnowego pochodzącego z terenu nadleśnictw Wyszków i Niedźwiady. Dokumentacja naukowa. Instytut Użytkowania Lasu u Inżynierii Leśnej. SGGW-AR Warszawa.
- Mantau U., Wong J.L.G., Curl S. 2007. Towards a Taxonomy of Forest Goods

and Services. *Small-scale Forestry*, 6: 391–409.

Muszyński Z. 1998. Dychotomia w ubocznym użytkowaniu lasu. *Użytkowanie lasu i problemy regulacji użytkowania lasu w Polsce*. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa.

Paschalis P. 1997. Problemy ubocznego użytkowania lasu w pracach badawczych IUFRO. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 63.

Paschalis P. 1998. Użytkowanie lasu: znane problemy? *Użytkowanie lasu i problemy regulacji użytkowania lasu w Polsce*. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa.

Paschalis-Jakubowicz P. 2007. Różne oblicza użytkowania ubocznego lasu. *Las to nie tylko drewno*. Wydawnictwo Świat. Warszawa.

Patalas Z. 1980. Instytut Badawczy Leśnictwa w minionym 50-leciu. *Sylvan*, 124(12): 9–16.

Sowa J.M. 2009. Współczesne pożytki z lasu. *Leśnictwo w górach i regionach przemysłowych*. Monografia wydana z okazji 60-lecia powołania Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wydawnictwo UR w Krakowie: 129–152.

Staniszewski P. 1998. Użytkowanie zasobów runa leśnego w trwałej i zrównoważonej gospodarce leśnej. *Sylvan*, 142(8): 81–88.

Staniszewski P. 2004. Współczesność i perspektywy rozwoju ubocznego użytkowania lasu. *Współczesne problemy wielofunkcyjnego gospodarstwa leśnego – las bliżej społeczeństwa*. Polskie Towarzystwo Leśne.

Staniszewski P. 2007a. Użytkowanie nieдрzewnych zasobów leśnych w trwałej i zrównoważonej gospodarce leśnej. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 99: 13–18.

Staniszewski P. 2007b. Współczesność i perspektywy rozwoju ubocznego użytkowania lasu w Polsce i na świecie. *Las to nie tylko drewno*. SITLiD. Warszawa.

Staniszewski P. 2011. Znaczenie ubocznego użytkowania lasu w rozwoju obszarów wiejskich. [W:] *Współczesne problemy ekonomiki leśnictwa*: 254–262. Instytut Badawczy Leśnictwa; Polskie Towarzystwo Leśne. Sękocin Stary; Warszawa.

Staniszewski P. 2016. Nieдрzewne pożytki leśne w rozwoju obszarów wiejskich. *SiM CEPL*, Rogów, 18. 49B/5/2016: 44–53.

Staniszewski P. 2013. Uwarunkowania budowy systemu nieдрzewnego użytkowania lasu. *Rozprawa habilitacyjna opublikowana w serii Rozprawy Naukowe i Monografie*, 425, ISBN 978-83-7583-458-1. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.

Staniszewski P. 2018. Perspektywy nieдрzewnego użytkowania lasu. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 143: 7–10.

Staniszewski P., Kalinowski M. 2011. Uboczne użytkowanie lasu – jego stan i kierunki rozwoju. *Zimowa Szkoła Leśna*. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa.

Staniszewski P., Woźnicka M., Janeczko E., Janeczko K. 2016. The use of forest undergrowth as an element of forest education and recreation. *Journal of Landscape Management*, 7(1): 22–27.

Szczerbakow K. 1948. *Prace w lesie przy pozyskiwaniu żywicy sosnowej*. Wydawnictwa pomocnicze i techniczno-gospodarcze. Seria B., 12. Instytut Badawczy Leśnictwa. Kraków.

Szwarc A. 1924. Poboczne użytki leśne. Kora, żywica, pasza i ściółka leśna,

nasiona. Praktyczna encyklopedia gospodarstwa wiejskiego, 64.

Śliwka A. 2012. Promocyjne, kulturowe i edukacyjne aspekty bartnictwa w Lasach Spalskich. Praca magisterska wykonana w Katedrze Użytkowania Lasu SGGW. Warszawa.

Zdanowski A. 1973. Fenologiczne podstawy prognozowania urodzaju borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.) w Polsce. Rozprawa doktorska wykonana w IBL w Zakładzie Ubocznej Produkcji Leśnej. Warszawa.

Żurkowski M. 1979. Badania nad możliwościami wzbogacenia igliwia sosny i świerka jako produktów paszowych w substancje białkowe. Folia Forestalia Polonica, Seria B, 13: 69–76.

Wiesław Krzewina^{1,2}, Maciej Piotrowski², Karol Tomczak^{3,4}, Wojciech Szmyra⁵

¹ Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu

wieslaw.krzewina@poznan.lasy.gov.pl

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Murowana Goślina

{wieslaw.krzewina, maciej.piotrowski}@lzdmg.com.pl

³ Sieć Badawcza Łukasiewicz, Poznański Instytut Technologiczny, Poznań

karol.tomczak@pit.lukasiewicz.gov.pl

⁴ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

karol.tomczak@up.poznan.pl

⁵ Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Pile

wojciech.szmyra@pila.lasy.gov.pl

Cyfrowy pomiar drewna - możliwości najnowszych zastosowań pomiaru drewna i ich implementacje w PGL LP

Problematyka dotycząca pomiaru drewna w lasach jest bardzo istotna. Przez ostatnie 30 lat pozyskanie zwiększyło się dwukrotnie, przy czym nie zwiększono zatrudnienia służby terenowej. Z pozyskiwanych sortymentów ponad połowę stanowi drewno średniowymiarowe. Udział dłużycy konsekwentnie maleje na korzyść drewna kładowanego, którego pomiar posztuczny jest bardzo pracochłonny. Wykonuje go wysoce wykwalifikowana służba terenowa. Leśnicy zazwyczaj kształcą się w 4-letnim technikum, przez 5 lat studiują, zdają egzamin o przyjęcie na staż, egzamin na koniec stażu, do służby leśnej oraz konkurs na stanowisko podleśniczego. Tak wykwalifikowany pracownik jest odpowiednio wynagradzany, a ostatecznie sporą część czasu poświęca na dość prymitywną formę pomiaru drewna. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, czynność ta mogłaby zostać usprawniona w celu zaoszczędzenia środków i czasu.

Czym jest wspomniany wcześniej cyfrowy pomiar drewna? To fotogrametria – wyskalowanie obrazu uzyskanego z serii zdjęć do rzeczywistych wymiarów w celu uzyskania pola powierzchni obrysu stosu. Wartość pomnożona przez długość wałków, daje objętość stosu. Uzyskane zobrazowanie musi być odniesione do rzeczywistości. Odbyna się to w dwojaki sposób. Podstawowe programy wykorzystują zmierzenie całej, bądź fragmentu szerokości stosu. Oznacza się ją farbą na wałkach, a następnie nanosi wartości w programie. Bardziej zaawansowane systemy wykorzystują elektroniczne sensory takie jak dwa obiektywy o stałej odległości (stereofotogrametria) bądź LiDAR. Druga forma pozwala na szybszy pomiar, który nie wymaga zakładania referencji bezpośrednio na stosie przy użyciu narzędzi - farby i taśmy (bardzo ogranicza czynnik ludzki).

Idea pomiaru drewna przy użyciu urządzeń mobilnych nie jest nowością. Lasy Państwowe mają za sobą już 10-letnią historię trzech cykli testów. Po raz pierwszy, w 2015 roku zespół zadaniowy Lasów Państwowych zaprosił do współpra-

cy czterech dostawców oprogramowania. Po krótkim spotkaniu i zapoznaniu się z systemami wyłoniono trzy. W trakcie testów zmierzono 29 372,49 m³ drewna stosowego oraz 5593,89 m³ WK, na podstawie zdjęcia wyłącznie jednego czoła. Jednymi z zadań stojących przed zespołem, było porównanie pracochłonności względem pomiaru ręcznego oraz oszacowanie rozbieżności miąższości wyników pomiaru. Testy zaowocowały kilkoma wnioskami. Zauważono, że pomiar drewna stosowego metodą fotooptyczną wyłącznie z jednej strony, nie generuje błędów. Jednocześnie jest znacznie mniej pracochłonny w porównaniu do metody tradycyjnej. Rozbieżności wyników względem pomiaru ręcznego mieściły się w granicach błędu statystycznego. Powyższe wnioski skłoniły zespół do zarekomendowania fotooptycznego pomiaru do odbioru drewna pozyskanego w konsekwencji klęsk żywiołowych.

Na zastosowanie rekomendacji w praktyce trzeba było poczekać dwa lata. Po wystąpieniu „Huraganu stulecia” w 2017 r. dopuszczono, w warunkach technicznych, pomiar surowca na podstawie wyłącznie jednego czoła. Następnie zsynchronizowano system pomiarowy Dralle z SILP, aby umożliwić pracę na bazie produkcyjnej oraz jak najszybsze uprzątnięcie skutków huraganu. Zmierzono 1 641 607,60 m³ drewna, co zaowocowało trwałymi zmianami w warunkach technicznych. Dopuszczono układanie w jednym stosie kłody w różnych klasach grubości, jako sortymenty WBKX, WCKX, WDKX. Pomiar systemem Dralle spotkał się z pozytywnym odbiorem wszystkich interesariuszy – służby leśnej, branży drzewnej oraz zakładów usług leśnych.

Ostatni cykl testów wdrożeniowych miał miejsce w 2020 r. na terenie nadleśnictw Nowe Ramuki oraz Zdrojowa Góra. Przy użyciu aplikacji Timbeter zmierzono 60 486,38 m³ drewna. System pomiarowy został zainstalowany na rejestratorach leśniczych oraz dokonano integracji API z Leśnikiem+. Wtyczka umożliwiała założenie okładki ROD w „Leśniku”, a następnie sam pomiar w aplikacji Timbeter. Celem integracji było dokonanie wymiany danych offline w ramach jednego urządzenia. W wyniku tych działań skrócono czas potrzebny na przychodowanie drewna. Testy po raz kolejny potwierdziły przydatność systemu oraz zarekomendowano wdrożenie systemu w całym PGL LP. Prace były na tyle zaawansowane, że opracowano uniwersalny opis zamówienia publicznego. Umożliwiał on przeprowadzenie procedury przetargowej i wdrożenie rozwiązania.

Obecnie badania oraz testy są prowadzone od 2021 r. na terenie LZD Murowana Goślina, przy współpracy z UP Poznań oraz PIT Łukasiewicz. Ponownie sprawdzono rozbieżności pomiarowe między metodą ręczną, a cyfrową. Tym razem dla wszystkich największych producentów rozwiązań: Timbetera, iFovei oraz LogStackPRO/ LiDAR. Dowiedziono, że wszystkie rozbieżności pomiarowe zawierały się w granicach błędu statystycznego. Nowością było porównanie wydajności i ergonomii wszystkich rozwiązań. Najbardziej wydajny system (LogStack LiDAR) pozwala na zmierzenie aż 87,6 m³ w minutę, podczas gdy pomiar ręczny jest niemal dziewięć razy bardziej pracochłonny (10,5 m³/min). Oszczędność czasu, to najważniejsza zaleta pomiarów. Obecnie, służba leśna poświęca nawet ponad 50% czasu na zadania związane z pozyskaniem drewna. Jednocześnie wzrasta ilość zadań związanych z ochroną lasu, ochroną przyrody oraz dialogiem ze

społeczeństwem.

Warto nadmienić, że systemy fotooptyczne zapewniają również transparentne raporty pomiarowe. Zawierają nie tylko podstawowe informacje, ale również zdjęcia stosu, miąższość, liczbę sztuk w poszczególnych przedziałach grubości kłód, lokalizację, a także zobrazowanie jakości ułożenia stosu. Wszystkie te elementy są bardzo przydatne dla działu marketingu. Wystawiając drewno na aukcję, klient dostaje szczegółowe informacje, pomagające dokładnie określić przedmiot sprzedaży. Raport może stanowić również transparentny element rozliczeń z ZUL-ami. Ponadto systemy bezreferencyjne eliminują czynnik ludzki, a odpowiedzialność zostaje scedowana na firmę certyfikującą (PTB).

Mimo bardzo dobrego przygotowania, systemy wciąż potrzebują pewnych uproszczeń i usprawnień. Jednym z kluczowych jest integracja API. Dokładniej, chodzi o wymianę danych między aplikacją a SILP. Można rozwiązać ją na wiele sposobów. Obecnie w Lasach Państwowych funkcjonuje wspomniana wcześniej wtyczka do aplikacji Leśnik+. Takie rozwiązanie ma swoje plusy – krótki obieg informacji odbywający się wewnątrz urzędu oraz możliwość wdrożenia rozwiązania od zaraz. Niestety, posiada pewne wady. Przystosowanie wyłącznie do dwóch aplikacji (Timbeter oraz iFovea) ogranicza w przyszłości możliwość zmiany dostawcy oprogramowania. Producenci wciąż usprawniają swoje systemy, dlatego rozwiązanie dobre na dzień dzisiejszy, może w krótkim okresie okazać się najmniej korzystnym. Na dzień dzisiejszy najszybszym oraz bezreferencyjnym systemem jest LogStack LiDAR, dostępny wyłącznie na platformie iOS. Z tego powodu warto rozważyć integrację API na poziomie wymiany danych między zewnętrznym serwerem aplikacji, a SILP-em. Wcześniej z powodzeniem wdrożono takie rozwiązanie na potrzeby użytkownika Dralle podczas uprzątkowania skutków huraganu stulecia. Wypracowanie gotowego schematu wymiany danych pozwoli w przyszłości na szybką zmianę systemu na najbardziej wydajny, bądź używanie różnych systemów równocześnie, w zależności od specyfiki kompleksu leśnego.

Unowocześnienie pomiarów w PGL LP cały czas pozostaje żywym tematem. W związku z tym, warto zadać pytanie, czy fotooptyczny pomiar drewna to rozwiązanie przyszłości? Mamy większy dostęp do coraz bardziej zaawansowanych technologii takich jak skanerowa odbiórka drewna w zakładach, skanowanie LiDAR przy użyciu dronów, tensometry wagowe, pomiar z głowicy harwestera, a nawet przy użyciu fotogrametrii z satelit. Chcąc wyobrazić sobie trywialną czynność odbiórki drewna za 10 lat, raczej nie przychodzi na myśl obrazek leśnika przechodzącego przed stosem z tabletem w ręku. Właśnie dlatego fotooptyczny pomiar drewna jest rozwiązaniem na teraz, który stosuje się od kilku lat w takich krajach jak Brazylia, czy Kenia.

Heorhiy Hrynyk

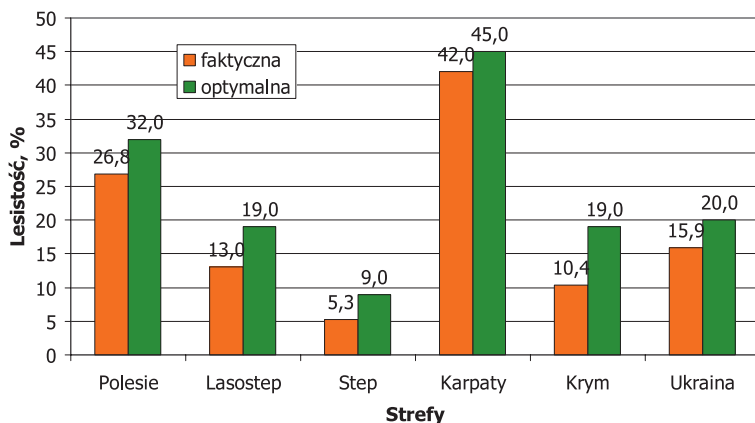
Katedra Nauk Leśnych, Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim, Uniwersytet Łódzki
heorhiy.hrynyk@filia.uni.lodz.pl

Ukraińskie leśnictwo w dwa lata po rozpoczęciu pełnoskalowej agresji rosyjskiej

Ogólna charakterystyka lasów i leśnictwa w Ukrainie

Całkowita powierzchnia obszarów leśnych Ukrainy wynosi 10,4 mln ha, w tym 9,6 mln ha to grunty leśne zalesione (Publichniy zvit golovi ... 2023).

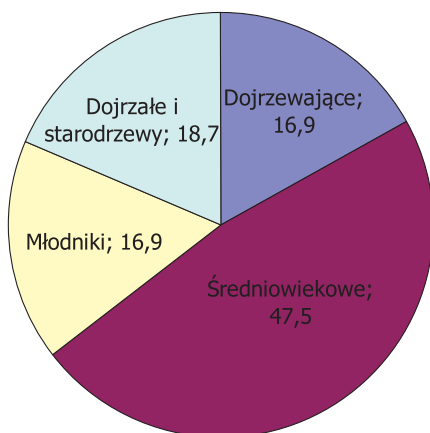
Lesistość Ukrainy wynosi 15,9%. Warunki dla hodowli lasów w Ukrainie są niezwykle niejednorodne, dlatego lasy są nierównomiernie rozmieszczone na terenie kraju (ryc. 1). Lesistość w poszczególnych strefach przyrodniczych różni się znacznie i nie osiąga optymalnego poziomu, przy którym lasy wywierają najbardziej pozytywny wpływ na klimat, gleby, zasoby wodne, przeciwdziałają procesom erozji, a także zapewniają produkcję większej ilości drewna.



Rycina 1. Lesistość terytorium Ukrainy według stref przyrodniczych

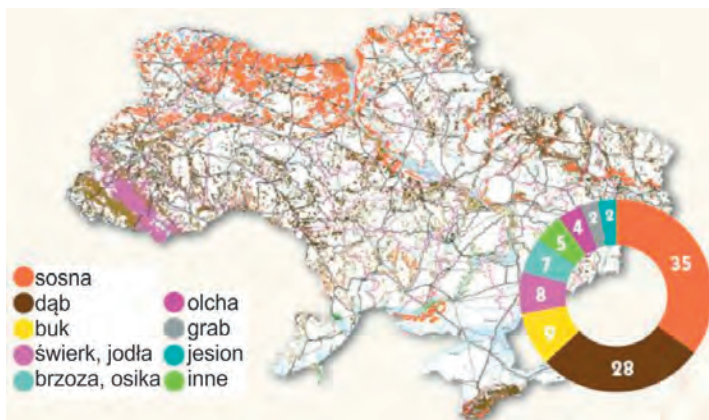
Ponad połowa lasów w kraju jest sztucznie utworzona i wymaga wzmożonej pielęgnacji.

W strukturze wiekowej dominują drzewostany średniowiekowe, udział drzewostanów dojrzałych i przejrzałych wynosi 18,7%. Średni wiek drzewostanów wynosi ponad 60 lat, lasy stopniowo się starzeją, co prowadzi do pogorszenia ich stanu sanitarnego (ryc. 2) (Publichniy zvit golovi ... 2023).



Rycina 2. Struktura wiekowa drzewostanów w Ukrainie [%]

Lasy Ukrainy tworzy ponad 30 gatunków drzew, wśród których dominują: sosna, dąb, buk, świerk, brzoza, olcha, jesion, grab i jodła. Drzewostany iglaste zajmują 43% ogólnej powierzchni, w tym sosna – 35%. Drzewostany gatunków liściastych stanowią 43%, w szczególności dębu i buka – 37% (ryc. 3).



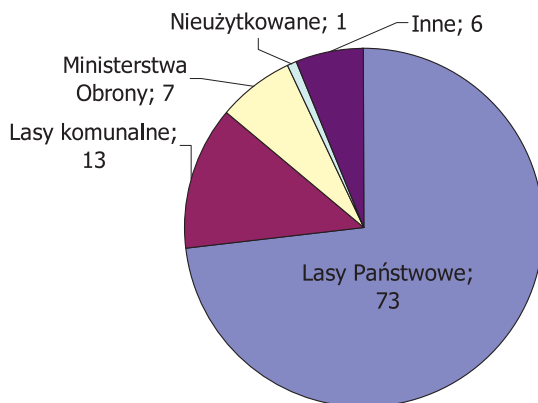
Rycina 3. Mapa i rozkład powierzchni gruntów leśnych zalesionych według gatunków

Zasoby drewna w lasach szacuje się na 2,3 mld m³. W lasach Ukrainy średnio przyrasta 35 mln m³ drewna rocznie. Średnioroczny przyrost drewna na 1 ha w lasach Państwowej Agencji Zasobów Leśnych (PAZL) wynosi 3,9 m³ na 1 ha i waha się od 2,5 m³ w strefie stepowej do 5,0 m³ w Karpatach (Publičnij zvit go-lovi ... 2023).

Następuje stopniowy wzrost miąższości, co potwierdza znaczny potencjał gospodarczy i środowiskowy naszych lasów. W lasach Ukrainy zapas na 1 hektar wynosi około 235 m³, w szczególności w lasach PAZL – około 251 m³ (10 miejsce

w Europie, w Polsce – 288 m³, w Szwecji – 131 m³).

Zgodnie z Kodeksem gruntów i Kodeksem lasów, lasy Ukrainy mogą stanowić własność państwową, komunalną i prywatną (ryc. 4) (Publičnij zvit golovi ... 2023; Lisovij kodeks Ukraïni 1994).



Rycina 4. Rozkład powierzchni lasów [%] według użytkowników

Zdecydowana większość lasów jest własnością państwa (ryc. 4). W procesie rozgraniczenia gruntów, około 1,3 mln ha (13%) gruntów leśnych zostało przekazane do stałego użytkowania przedsiębiorstwom komunalnym, tereny podległe organom samorządu terytorialnego można przypisać do własności komunalnej. Udział lasów prywatnych stanowi niecałe 0,1% ogólnej powierzchni gruntów leśnych. Nieużytkowne jest około 800 000 hektarów gruntów leśnych. W Ukrainie istnieje historycznie ukształtowana sytuacja, polegająca na konsolidacji lasów państwowych przez licznych stałych użytkowników lasów (lasy są oddawane do stałego użytkowania przedsiębiorstwom, instytucjom i organizacjom kilkudziesięciu ministerstw i departamentów gospodarki leśnej). Według podporządkowania resortowego największa powierzchnia gruntów leśnych (około 73%) należy do sfery zarządzania PAZL (ryc. 4).

Wpływ działań wojennych na lasy

Wojna rozpoczęta przez Rosję przeciwko Ukrainie każdego dnia zagraża bezpieczeństwu ekologicznemu tysięcy ludzi. Powoduje także znaczne szkody w lasach i na innych obszarach przyrodniczych oraz utrudnia prowadzenie działalności leśnej na terenie kraju.

Od 24 lutego 2022 r. prawie 30% lasów, w różnym stopniu, ucierpiało w wyniku działań wojennych. Należy zaznaczyć, że na terytoriach okupowanych i deokupowanych przez lasy przewożony jest ciężki sprzęt wojskowy. W lasach stacjonują jednostki wojskowe oraz na ich terenie prowadzone są aktywne działania bojowe. Prowadzi to do poważnych naruszeń ekosystemów leśnych, a także zanieczysz-

czenia gleby i wody (Deržavna ekologična inspekciâ ... 2023; Heiderscheidt 2018; Korol i in. 2022).

Pełna ocena strat leśnych, na terenach okupowanych, jest niemożliwa ze względu na zaminowanie lasów i potencjalne zagrożenie życia ludzi.

Część terytoriów i obiektów, na terenach chronionych, znajduje się w strefie działań wojennych lub na terytorium czasowo okupowanym, gdzie działalność gospodarcza jest zawieszona i nie ma możliwości przeprowadzenia kontroli i udzielenia informacji o szkodach (obwody: doniecki, ługański, zaporoski, mikołajowski, chersoński oraz charkowski).

Według informacji operacyjnych, obszar deokupowany (wyzwolony), a także ten, na którym toczą się (toczyły się) aktywne działania wojenne, oprócz czasowo zajętych gruntów leśnych przedsiębiorstw, instytucji i organizacji zarządzanych przez Państwową Agencję Zasobów Leśnych Ukrainy, wynosi około 1,0 mln ha. W sumie rozminowania wymaga około 0,5 mln ha lasów na terenie kontrolowanym przez władze ukraińskie. Nieznana pozostaje sytuacja dotycząca zagrożenia spowodowanego zaminowaniem czasowo zajętych terenów leśnych o powierzchni około 0,8 mln ha lasów (Publičnij zvit golovi ... 2022; Publičnij zvit golovi ... 2023).

Problem w tym, że powierzchnia terenów zaminowanych zwiększa się, a lasy należą do trzeciej kategorii w kolejności rozminowywania. Wdrożenie zrównoważonej gospodarki leśnej możliwe jest jedynie po specjalnym potwierdzeniu dostępności odpowiedniego obszaru (Gilmour i in. 2000).

Zgodnie z ustawodawstwem krajowym, rozminowywaniem zajmują się specjalne organy licencjonowane przez Ministerstwo Obrony Ukrainy lub Państwową Służbę ds. Sytuacji Nadzwyczajnych. Należy również wziąć pod uwagę ograniczoną liczbę personelu i odpowiedniego sprzętu do rozminowywania lasów (Ocinka ekologičnoj škodi ... 2017; Pro zatverdžennâ Pravil ... 2012).

Odnowienie lasów

W 2023 r. państwowe przedsiębiorstwa leśne podległe Państwowej Agencji Zasobów Leśnych Ukrainy przeprowadziły odnowienia na obszarze 35,2 tys. ha. Z tego, na gruntach leśnych zasadzono i obsiano 27,4 tys. ha, w tym zalesiano grunty oddane do trwałego użytkowania (utworzenie nowych lasów) – 5,9 tys. ha. Odnowienie naturalne objęło obszar 7,8 tys. ha. Obszar objęty odnowieniem lasów w 2023 r., w porównaniu do 2022 r., wzrósł o 3,1 tys. ha (tj. o 9,7%) (Publičnij zvit golovi ... 2022; Publičnij zvit golovi ... 2023).

W 2023 r. państwowe przedsiębiorstwa leśne podlegające PAZL posadziły 197,5 mln drzew, w ramach realizacji programu Prezydenta Ukrainy „Zielony Kraj”. Od początku realizacji programu posadzono łącznie 465,0 mln drzew, co stanowi 46,5% planowanego wykonania.

Ponadto, w 2023 r. przedsiębiorstwa państwowe, instytucje i organizacje zebrały 636,0 ton nasion gatunków drzew leśnych, czyli o 93,5 ton (tj. o 28,3%) więcej niż w 2022 r.

Według stanu na 1 stycznia 2024 r. państwowe przedsiębiorstwa leśne, będące w zarządzie PAZL, skierowały do organów władzy wykonawczej i samorządu terytorialnego 3756 (w tym dot. obszarów objętych samozalesianiem (samosiewem) – 2245) wniosków w sprawie przekazania gruntów lasów państwowych i komunalnych na rzecz użytkowania stałego o łącznej powierzchni 94 257,5 ha (w tym 64 406,8 ha pochodzących z samozalesienia) (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Według stanu na dzień 1 stycznia 2024 r., z ogólnej liczby wysłanych wniosków, wpłynęło 2146 odpowiedzi (w tym 1321 dot. gruntów samozalesionych), dla łącznej powierzchni 65 779,7 ha (w tym 42 619,0 ha dot. gruntów samozalesionych), z czego pozytywne odpowiedzi uzyskało – 910 wniosków (w tym dot. gruntów z samozalesień – 508), dla łącznej powierzchni 26 745,6 ha (w tym dla gruntów samozalesionych – 13646,9 ha) oraz wypisy z Państwowego Rejestru Praw Majątkowych do nieruchomości w liczbie 510 (w tym powierzchnie samozalesione – 415) o łącznej powierzchni 8214,6 ha (w tym powierzchnie samozalesione 7113,6 ha) (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Od momentu powstania PP „Lasy Ukrainy”, na dzień 01.01.2024 r. do zjednoczonych wspólnot terytorialnych i władz wykonawczych przesłano 884 (w tym 727 dot. gruntów objętych samozalesieniem) petycje w sprawie przekazania gruntów (objętych samozalesieniem i zidentyfikowanych) na utworzenie nowych lasów na PP „Lasy Ukrainy”, na łącznej powierzchni 34 295,0 ha (w tym 24 687,9 ha dla gruntów samozalesionych).

Z ogólnej liczby wysłanych wniosków wpłynęło 436 odpowiedzi (w tym 316 dla gruntów objętych samozalesieniem) o łącznej powierzchni 19 191,4 ha (w tym 131 10,5 ha dla gruntów objętych samozalesieniem), z czego uzyskano 231 odpowiedzi pozytywnych (w tym dla objętych samozalesieniem – 141) na powierzchni 10 689,6 ha (w tym grunty samozalesione – 5909,9 ha).

Jednocześnie, zgodnie z art. 57-1 Kodeksu gruntów Ukrainy, organy terytorialne PAZL skierowały, do władz wykonawczych lub organów samorządu terytorialnego, 1771 wniosków w sprawie uznania działek za grunty leśne, powstałe w wyniku sukcesji roślinności, o łącznej powierzchni 1,9 mln ha.

Z ogólnej liczby nadesłanych wniosków, według stanu na dzień 01.01.2024 r., władze wykonawcze lub organy samorządu terytorialnego zgodziły się na zakwalifikowanie działek, z sukcesją roślinności, o łącznej powierzchni 28,9 tys. ha.

W roku 2023 przedsiębiorstwa PAZL realizują działania na rzecz kształtowania i poprawiania stanu lasów zgodnie z zaplanowanymi zadaniami (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Zachowanie różnorodności biologicznej w lasach i rozwój rezerwatów przyrody

Krajobrazy leśne zajmują wiodące miejsce w strukturze Rezerwatów Przyrody Ukrainy (RPU). Co drugi hektar powierzchni chronionej Ukrainy to grunty leśne lub lasy na gruntach innych kategorii (Pro prirodno-zapovidnij fond ... 1992).

Dziś około 17% lasów znajdujących się w zarządzie PAZL zostało już objęte

ochroną. Należy zaznaczyć, że w ciągu 40 lat powierzchnia terenów i obiektów rezerwatów przyrody w lasach PAZL wzrosła czterokrotnie (z 315 tys. ha w 1978 r. do 1,3 mln ha w 2023 r., a udział rezerwatów – odpowiednio z 5,5% do 17%), i to bez uwzględnienia rezerwatów przyrody objętych ochroną ścisłą (83 tys. ha), które w 2021 r. zostały przekazane Ministerstwu Środowiska zgodnie z zarządzeniem Gabinetu Ministrów Ukrainy nr 1628 z dnia 23.12.2020 r., a także obszaru lasów, który został wyłączony z RPU i oddany w stałe użytkowanie instytucjom Ministerstwa Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych (Pro ohoronu kul'turnoi ... 2000; Publīcniij zvīt golovi ... 2023).

W lasach będących pod zarządem PAZL utworzono ponad 3500 terytoriów i obiektów RPU o łącznej powierzchni około 1,3 mln ha:

- na obszarze 0,14 mln ha – 8 instytucji ochrony przyrody (7 narodowych parków przyrody (NPP) i 1 park-gospodarstwo (forma łącząca funkcje ochronne i gospodarcze);
- na obszarze 1,2 mln ha (ogromny obszar o ograniczonej działalności gospodarczej, co wymaga znacznych kosztów) – rezerваты przyrody, obszary chronione, regionalne parki krajobrazowe itp., a także części instytucji ochrony przyrody wyłączone z trwałego użytkowania przedsiębiorstw PAZL.

Część terytoriów i obiektów RPU, jak wspomniano wyżej znajduje się w strefie działań wojennych lub na terytorium czasowo okupowanym, gdzie działalność gospodarcza jest zawieszona i nie ma możliwości przeprowadzenia kontroli i udzielenia informacji o szkodach (Blagopolučna i in. 2022; Voēnni diī na shodi ... 2015).

Część terenów RPU została zniszczona w wyniku budowy fortyfikacji, na tym obszarze badania są niemożliwe ze względu na ograniczony dostęp (obwód: wołyński, rówieński, żytomierski, kijowski, czernihowski, sumski oraz charkowski) (Publīcniij zvīt golovi ... 2023; Vpliv rosijs'koī vījni ... 2022).

Nawet w tych chronionych obiektach, które przetrwały okupację, sytuacja jest trudna. Na pierwszym miejscu pojawia się problem rozminowania terenu (obwody: żytomierski, kijowski, sumski, czernihowski oraz charkowski). Rzeczywisty rozmiar szkód zostanie określony dopiero po przeprowadzeniu badań, poprzedzonych rozminowaniem terenu (Zibcev i in. 2022).

Certyfikacja leśna

Certyfikacja lasów to ocena zgodności systemu zarządzania lasami z ustalonymi międzynarodowymi wymaganiami dotyczącymi gospodarki leśnej i użytkowania lasów w oparciu o zrównoważony rozwój. Celem certyfikacji lasów jest zapewnienie zrównoważonego ekonomicznie, ekologicznie i społecznie zarządzania gospodarką leśną poprzez wdrażanie odpowiednich, powszechnie uznanych i godnych zaufania standardów. Według danych PP „Lasy Ukrainy” na dzień 1 stycznia 2024 r. 4,65 mln ha w 96 filiach posiadało status certyfikatu FSC. W 2023 roku status ten otrzymały 3 filie o ogólnej powierzchni 0,59 mln ha (Publīcniij zvīt

golovi ... 2023).

Pomimo zawieszenia ważności certyfikatów w strefach konfliktów zbrojnych, powierzchnia lasów certyfikowanych nie zmniejszyła się, a nawet wzrosła o 14,5. Według stanu na dzień 01.01.2024 r. pięć filii PP „Lasy Ukrainy” o powierzchni 181,3 tys. ha, które jednocześnie posiadają status certyfikatu FSC, zostało certyfikowanych w systemie PEFC: filia „Chmielnicki Gospodarstwo Leśne i Łowieckie”, filia „Jarmolinieckie Gospodarstwo Leśne”, filia „Lwowskie Gospodarstwo Leśne”, filia „Stryjskie Gospodarstwo Leśne” oraz filia „Drohobytskie Gospodarstwo Leśne” (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Narodowa (krajowa) inwentaryzacja lasów (wielkoobszarowa inwentaryzacja lasów)

Pomimo działań wojennych, w kraju, w dalszym ciągu prowadzi się wielkoobszarową inwentaryzację lasów, która rozpoczęła się w 2021 r. Narodowe Centrum Inwentaryzacji Lasów Ukraińskiego Państwowego Przedsiębiorstwa Projektowania Urządzania Lasu „Ukrderzhlisproekt” (UPPPUL „Ukrderzhlisproekt”) prowadzi system regularnych badań selektywnych, w celu uzyskania statystycznie uzasadnionych informacji na temat ilościowych i jakościowych wskaźników stanu i dynamiki lasów państwowych, ich zasobów – na potrzeby: gospodarki państwowej, planowania strategicznego, prowadzenia Katastru lasów państwowych, monitoringu środowiska, składania raportów międzynarodowych o lasach (Pro zatverdžennâ Porâdku ... 2021.).

W 2023 r. zbiór danych terenowych przeprowadzono na powierzchni 2930 działek inwentaryzacyjnych w obwodach: iwanofrankowskim, czerkaskim, zakarpackim, czerniowieckim, tarnopolskim, żytomierskim, połtawskim, odeskim, rówieńskim, wołyńskim, lwowskim, winnickim, chmielnickim, kirowohradzkim, mikołajowskim, kijowskim, dnipro-pietrowskim. Łączna liczba skontrolowanych działek inwentaryzacyjnych w latach 2021–2023 wyniosła 4135.

Ochrona lasów przed pożarami

W roku 2023 jednostki PAZL ugasiły 593 pożary lasów na obszarze 906,8 ha, (2 razy mniej pożarów i 25 razy mniejsza powierzchnia pożarów w porównaniu z 2022 r.), z czego 35 – to duże pożary lasów o łącznej powierzchni 446,6 ha, w tym 14,3 ha pożarów górnych. Średnia powierzchnia jednego pożaru wyniosła 1,5 hektara. Szacunkowe straty wyniosły ponad 7 mln UAH. W 38% przypadków, do gaszenia pożarów, zaangażowane były siły i środki Państwowej Służby Ratunkowej Ukrainy (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Najwięcej pożarów odnotowano w obwodach: charkowskim (114 na powierzchni 204,3 ha), kijowskim (78 na powierzchni 54,8 ha), mikołajowskim (68 na powierzchni 151,6 ha), czernihowskim (58 na powierzchni 46,2 ha), dnipro-pietrowskim (55 na powierzchni 51,7 ha) co stanowi 63% ogólnej liczby i 56% całkowitej powierzchni pożarów (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Należy zaznaczyć, że statystyki dot. pożarów nie uwzględniają znacznej części terytoriów, na których toczyły (toczą) się działania wojenne, a część terytoriów obwodów znajduje się obecnie pod okupacją czasową. Niemożliwe jest oszacowanie szkód spowodowanych pożarami lasów, przeprowadzenie instrumentalnego badania obszarów popożarowych – zostaną one przebadane i skorygowane po zakończeniu działań wojennych oraz wyzwoleniu i rozminowaniu tymczasowo okupowanych terytoriów.

Główną przyczyną pożarów lasów jest niszczenie drzewostanów w wyniku agresji rosyjskiej (48%). Udział pożarów lasów spowodowanych przez ludność naruszeniem zasad bezpieczeństwa przeciwpożarowego, wypaleniem suchej roślinności i nieprzestrzeganiem zasad bezpieczeństwa przeciwpożarowego podczas pracy wynosi 42%, z pozostałych przyczyn – 10%.

Aby zapobiec powstawaniu pożarów lasów, założono 7,6 km pasów przeciwpożarowych, 37,6 tys. km pasów zmineralizowanych, przeprowadzono zabiegi pielęgnacyjne na obszarze 167,9 tys. km² oraz rozprowadzono 9847 sztuk ulotek dot. ochrony przeciwpożarowej. Zorganizowano 341 wystąpień w środkach masowego przekazu, w tym 87 w telewizji, opublikowano 1270 artykułów, przeprowadzono 10 657 wykładów i dyskusji.

Państwowa Straż Leśna przeprowadziła w lasach Ukrainy 16 400 kontroli w celu sprawdzenia spełnienia wymagań przepisów przeciwpożarowych, sporządzono 189 protokołów administracyjnych w sprawie naruszeń ww. przepisów na łączną kwotę 298 tys. UAH (Publičnij zvît golovi ... 2023).

W celu rozwoju współpracy w zakresie ochrony lasów przed pożarami, a także zapewnienia wdrożenia działań rozminowujących na terenach leśnych, w dniu 7 września 2023 r. zostało podpisane Porozumienie o współpracy pomiędzy Państwową Agencją Zasobów Leśnych Ukrainy a Państwową Służbą Ukrainy ds. Sytuacji Nadzwyczajnych. Główne obszary współpracy to: organizacja i prowadzenie wspólnych forów, szkoleń, seminariów, okrągłych stołów, wykładów, konferencji naukowo-praktycznych, wydarzeń wystawienniczych, wymiana doświadczeń z partnerami zagranicznymi, a także wspólne ćwiczenia i szkolenia praktyczne z zakresu eliminacji pożarów lasów oraz ćwiczenia z identyfikacji obiektów wybuchowych, realizacja szkoleń praktycznych dla pracowników leśnych stacji strażackich.

Międzyregionalne zarządy leśnictwa i łowiectwa wraz z terytorialnymi organami Państwowej Służby Ratunkowej wypracowały i uzgodniły wspólne plany perspektywiczne etapowej realizacji ww. Porozumienia, biorąc pod uwagę specyfikę regionów i sytuację operacyjną związaną z operacją wojskową.

Wzrósł poziom komunikacji i interakcji pomiędzy Państwową Służbą Ratunkową Ukrainy a Państwową Agencją Zasobów Leśnych Ukrainy. Otrzymano: 36 sztuk sprzętu gaśniczego, przenośnik gaśnicowy, 7 pomp silnikowych, 136 hełmów, 44 komplety odzieży strażackiej i 4 sztuki środków ochrony dróg oddechowych. Obecnie PAZL aktywnie pracuje nad realizacją kilku innych wspólnych inicjatyw, aby jeszcze bardziej wzmocnić potencjał wspólnych służb pożarniczych i zwiększać ich skuteczność w zapobieganiu i eliminowaniu pożarów lasów.

Zarządzenie PAZL z dnia 21 kwietnia 2023 r. nr 342 – W sprawie wprowadza-

nia informacji do Zautomatyzowanego Systemu „Pozhezhi” „Pożary” – AS „Pozhezhi”) zaktualizowało algorytm działań kierowników jednostek terytorialnych, przedsiębiorstw, instytucji i organizacji należących do sfery zarządzania PAZL w przypadku pożarów lasów. W dniu 14 lipca 2023 r. odbyło się spotkanie z pracownikami UPPPUL „Ukrderzhlisproekt”, Państwowego Przedsiębiorstwa „Centrum Innowacyjno-Analityczne Leśnictwa” (PP „CIAL”), PP „Lasy Ukrainy” w sprawie udoskonalenia oprogramowania AS „Pozhezhi”.

Nawiązano współpracę z Ukraińskim Centrum Hydrometeorologicznym Państwowej Służby Ratunkowej Ukrainy. W 2024 r. PAZL otrzyma: codzienny biuletyn hydrometeorologiczny, miesięczny biuletyn meteorologiczny, ostrzeżenie o zjawiskach meteorologicznych o różnym stopniu zagrożenia na Ukrainie na 1-3 dni (w ciepłym okresie roku), prognozę zagrożenia pożarowego na bieżący dzień i przez 1-3 dni na terytorium Ukrainy (w ciepłym okresie roku), aktualny wskaźnik zagrożenia pożarowego na terytorium Ukrainy (w ciepłym okresie roku), mapę opadów dobowych na terytorium Ukrainy (Publičnij zvit golovi ... 2023).

W celu przeszkolenia zawodowego pracowników zajmujących się gaszeniem pożarów lasów, w zakresie: zapobiegania, wykrywania, lokalizacji i likwidacji pożarów PP „Lasy Ukrainy” wydało zarządzenie nr 1071 z dnia 02.05.2023 r. – W sprawie utworzenia filii „Centrum Pożarnictwa Leśnego” na terenie gminy Desna w obwodzie czernihowskim oraz zarządzeniem PP „Lasy Ukrainy” z dnia 02.05.2023 nr 1072 zatwierdzono Regulamin tej filii. Dokonano zakupu nieruchomości niezbędnej do prowadzenia zajęć praktycznych i zakwaterowania specjalistów z branży leśnictwa. Ze względu na bliskość filii „Centrum Pożarnictwa Leśnego” z obiektami wojskowymi, podjęto decyzję o zmianie lokalizacji na bezpieczniejszą. W tej chwili obiekt jest zarejestrowany we wsi Łuhyny Korosteńkowskiego rejonu obwodu żytomierskiego. Od dnia 26 lutego 2024 r. planowane jest przeprowadzenie szkoleń dla 2 grup liczących 60 osób w ramach programu „Kierownik Gaszenia Pożarów Lasu” (Publičnij zvit golovi ... 2023).

W ramach ogólnoukraińskiego programu rozwoju rekreacji wybudowano 57 nowych typowych obiektów rekreacyjnych, które zapewnią mieszkańcom bezpieczny wypoczynek w lesie. Na terenie całego kraju planuje się utworzenie pięciu klas ośrodków wypoczynku – od małych, najprostszych po kompleksy z pełną infrastrukturą. Projekt będzie realizowany w formie modułowej, małej architektury.

Ochrona lasów przed szkodnikami i chorobami

Ważnym obszarem działalności przedsiębiorstw, instytucji i organizacji wchodzących w zakres zarządzania PAZL, wymagającym wdrożenia kompleksu działań organizacyjnych i praktycznych, jest ochrona lasów przed szkodnikami i chorobami oraz innymi negatywnymi efektami.

Całkowita powierzchnia obumierających drzewostanów na dzień 1 stycznia 2023 r. wynosiła 198 tys. ha. W ciągu roku zarejestrowano posusz na powierzchni 135 tys. ha, który został usunięty w ramach działań poprawiających stan sanitarny lasów. Na powierzchni ok. 4 tys. ha zagrożenie zniknęło pod wpływem czynników

Obecnie jednym z najbardziej bolesnych problemów, związanych z ochroną lasów przed szkodnikami, jest rozprzestrzenianie się niebezpiecznego gatunku kwarantannowego – opiótka jesionowca (*Agrilus planipennis*). Latem 2019 r. pojawiły się pierwsze dane o jego wykryciu w Ukrainie – rejon biłowodski obwodu ługańskiego (ryc. 5). Opiótek w lasach obwodu ługańskiego z dominacją jesionu objął zasięgiem: w 2020 r. – 2427 ha, w 2021 r. – 4260 ha, w lutym 2022 r. – 4890 ha. W ciągu 2 lat opiótek jesionowiec rozprzestrzenił się na terytorium obwodu ługańskiego na odległość ponad 300 km od miejsca pierwszego wykrycia (Publichnyj zvit golovi ... 2023).

Po raz pierwszy w obwodzie charkowskim inwazję opiótka stwierdzono w lipcu 2021 r. (filia „Kupianske Gospodarstwo Leśne”), w sierpniu 2021 r. – na terenie Narodowego Parku Przyrody „Dvorichanskyi” (Dworiczński). Kolejną inwazję wykryto w sierpniu 2023 r. w Charkowie i w obwodzie charkowskim (przez naukowców UkrIBLM) oraz w październiku 2023 r. – w Kijowie (na terenie Parku Krajobrazowego w obwodzie solomyjskim Kijowa na powierzchni 27,12 ha, co zostało potwierdzone przez Główny Zarząd Państwowej Służby ds. Ochrony Praw Konsumentów).

Obecnie strefa występowania opiótka jesionowca (*Agrilus planipennis* Fairmaire) powiększyła się o ponad 600 kilometrów od miejsca pierwszego stwierdzenia.

Wykorzystanie zasobów leśnych

Zgodnie z paragrafem 26 Części czwartej Rozporządzenia w sprawie Państwowej Agencji Zasobów Leśnych Ukrainy, zatwierdzonego uchwałą nr 521 Gabinetu Ministrów Ukrainy z dnia 08.10.2014 r., Państwowa Agencja Zasobów Leśnych Ukrainy, zgodnie z zadaniami przydzielona jej jednostka podejmuje działania mające na celu zaopatrzenie konsumentów w drewno, produkty z drewna i inne produkty leśne oraz użytki łowieckie.

Państwowe przedsiębiorstwa leśne należące do obszaru zarządzania PAZL (zwane dalej przedsiębiorstwami leśnymi) prowadzą sprzedaż drewna zgodnie z ustawodawstwem, w szczególności przepisami Ustawy Ukrainy „O giełdach towarowych”, „O rynkach kapitałowych i zorganizowanych rynkach towarowych”, „O zamówieniach publicznych”, „O zamówieniach obronnych” (Publichnyj zvit golovi ... 2023).

Pozyskanie i sprzedaż drewna

Według danych Jednolitego Państwowego Systemu Ewidencji Elektronicznej Drewna ogółem miąższość drewna pozyskanego ze wszystkich rodzajów cięć w roku 2023 wyniosła 15,7 mln m³. Z tego – około 13,1 mln m³ pozyskały przedsiębiorstwa PAZL.

Struktura pozyskania według grup gatunkowych obejmuje drewno gatunków iglastych – 7,6 mln m³, gatunków o twardym drewnie (dąb, buk, jesion) – 4,1 mln

m³ oraz gatunków o miękkim drewnie (brzoza, olcha, osika) – 1,4 mln m³.

Łączna miąższość sprzedaży drewna po aktualnych cenach hurtowych (bez VAT) wyniosła ponad 20,5 mld UAH.

Przedsiębiorstwa PAZL zapewniły wzrost całkowitej miąższości sprzedaży, w stosunku do 2022 r., o 1,1 mln m³ i przychodów ze sprzedaży drewna o ponad 1,6 mld UAH (Publichnyj zvit golovi ... 2023).

Średni ważony koszt pozyskania jednego bezwzględnego metra sześciennego sprzedanego drewna w roku 2023 wyniósł 1720 UAH (bez VAT), czyli o 20 UAH (tj. o 1%) mniej, niż w roku ubiegłym.

Metr sześcienny surowca drzewnego tartaczego kosztował 2729 UAH, czyli był o 327 UAH tańszy, niż w roku ubiegłym, surowca drzewnego na przerób chemiczny – 1060 UAH (-43 UAH), drewna opałowego na cele nieprzemysłowe – 841 UAH (+ 98 UAH).

Metr sześcienny drewna tartaczego sosnowego kosztował 1793 UAH, dębu – 10474 UAH, buka – 2804 UAH, brzozy – 3193 UAH, olchy – 3183 UAH.

Jak wynika z aukcji elektronicznych (postępowań konkursowych) na giełdach towarowych, posiadających koncesję Narodowej Komisji Papierów Cennych, wolumen sprzedaży drewna wyniósł ponad 9,9 mln m³, a łączna wartość sprzedaży wyniosła około 24,8 mld UAH.

Akty normatywne i prawne, przyjęte w roku 2021, umożliwiły usprawnienie i unowocześnienie handlu giełdowego materiałami drzewnymi, zapewnienie wewnętrzznego rynku materiałów drzewnych oraz dochodów finansowych dla przemysłu leśnego Ukrainy.

W ramach realizacji działań Państwowego Programu Antykorupcyjnego na lata 2023–2025, zatwierdzonego Uchwałą Gabinetu Ministrów Ukrainy nr 220 z dnia 03.04.2023 r., Państwowa Agencja Zasobów Leśnych Ukrainy monitoruje sprzedaż drewna na aukcjach. Informacje dotyczące monitoringu publikowane są na oficjalnej stronie internetowej PAZL oraz PP „CIAL” (<https://forest.gov.ua/napryamki-diyalnosti/vikoristannya-lisovih-resursiv/monitorynh-realizatsii->) (Publichnyj zvit golovi ... 2023).

PAZL przy pomocy przedsiębiorstw leśnych zabezpiecza potrzeby Sił Zbrojnych Ukrainy i innych formacji wojskowych drewnem okrągłym, opałowym, tarcicą, zgodnie z Ustawą Ukrainy „W sprawie przekazania, przymusowego wysiedlenia lub zajęcia mienia w warunkach stanu prawnego wojny lub stanu wyjątkowego” w niezbędnych ilościach.

Zgodnie z uchwałą Gabinetu Ministrów Ukrainy nr 483 z dnia 12.05.2023 r., począwszy od dnia 17.12.2023 r. Państwowa Agencja Zasobów Leśnych zapewniła wydawanie świadectw pochodzenia drewna i wykonanej z niego tarcicy w formie elektronicznej za pośrednictwem Jednolitego Systemu Ekologicznego Platforma „EkoSystem”.

System obecnie działa pomyślnie, na dzień 05.01.2024 r. specjaliści z biur międzyregionalnych PAZL rozpatrzyli ponad 3000 wniosków eksporterów o uzyskanie E-certyfikatów, wydano 1800 certyfikatów, 41 unieważniono, pozostałe 1200 – wysłano do weryfikacji.

Elektroniczna ewidencja drewna

Elektroniczna ewidencja drewna prowadzona jest zgodnie z uchwałą Gabinetu Ministrów Ukrainy z dnia 04.12.2019 r. nr 1142 „W sprawie zatwierdzenia Procedury monitorowania wewnętrznego zużycia krajowego nieprzetworzonego drewna i kontroli nieprzekraczania ilości drewna wewnętrznego zużycia krajowego nieprzetworzonego drewna”.

Wspomniana ustawa Rządu wprowadziła obowiązkową elektroniczną ewidencję drewna przez właścicieli lasów i stałych użytkowników lasów Ukrainy. Zgodnie z paragrafem 6 ww. Uchwały, zarządzeniem Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych Ukrainy nr 621 z dnia 27.09.2021 r. (zarejestrowanym w Ministerstwie Sprawiedliwości Ukrainy w dniu 13.10.2021 r. pod numerem 1343/36965) zatwierdzono Instrukcję prowadzenia elektronicznej ewidencji drewna (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Systematyzacja informacji o pochodzeniu, zakupie i sprzedaży drewna prowadzona jest przez Jednolity Państwowy System Ewidencji Elektronicznej Drewna (dalej – JPSEED).

Według stanu na 31.12.2023 r. 396 stałych użytkowników lasów, o różnych formach organizacyjno-prawnych gospodarowania, we wszystkich obwodach Ukrainy przeprowadziło transakcje gospodarcze w JPSEED.

Ministerstwo Spraw Wewnętrznych Ukrainy, Policja Narodowa Ukrainy, Państwowa Służba Fiskalna Ukrainy, Służba Bezpieczeństwa Ukrainy, Państwowa Służba Statystyczna Ukrainy i inne organy państwowe mają dostęp do Jednolitego Państwowego Systemu Ewidencji Elektronicznej Drewna.

PAZL zapewnia publiczny dostęp do informacji na temat wykorzystania zasobów leśnych. Na oficjalnej stronie administratora Jednolitego Państwowego Systemu Ewidencji Elektronicznej Drewna wprowadzono możliwość sprawdzenia legalności pozyskania drewna (<https://open.ukrforest.com>) poprzez sprawdzenie online obecności biletu wyrębowego, a także sprawdzanie drewna według numeru identyfikacyjnego, numeru ewidencji towarowo-transportowej (ETT) i numeru pojazdu.

Łowiectwo

W związku z reformą sektora leśnego, tereny łowieckie przeniesiono do oddziałów PP „Lasy Ukrainy” (lub dokonano odpowiednich zmian w decyzjach sejmów obwodowych) w następujących obwodach: sumski – 8 gospodarstw, zakaPACKI – 6, czerniowicki – 3, chmielnicki – 8, charkowski – 1, połtawski – 4, dniproPETrowski – 2, czerkaski – 4, kirowohradski – 4, wołyński – 10, żytomierski – 12, czernihowski – 3, iwanofrankowski – 13, mikołajowski – 4, tarnopolski – 3, winnicki – 6. Łącznie 91 filii (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Do odpowiednich sejmów obwodowych przesłano materiały dotyczące ponownej konsolidacji w 14 obwodach: lwowskim – 10 gospodarstw, odeskim – 4.

W 2023 r. na Ukrainie sporządzono 656 protokołów w sprawie osób naruszają-

cych zasady łowiectwa, wydano decyzje dot. mandatów na kwotę 218,1 tys. UAH, w tym – 491 protokołów (74,8% protokołów) sporządzili pracownicy gospodarstw leśnych lub straży leśnej, pracownicy Ukraińskiego Stowarzyszenia Myśliwych i Wędkarzy (USMW) – 11 (1,7%), Inspekcji Ekologicznej – 137 (20,9%), Ministerstwa Spraw Wewnętrznych – 3 (0,4%) oraz pozostali użytkownicy łowisk – 14 (2,2%) (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Należy zaznaczyć, że bardzo aktywną pracę nad ochroną państwowych terenów łowieckich prowadzą pracownicy łowiectwa obwodów wołyńskiego, zakarpackiego oraz winnickiego. Na rok bieżący sporządzili odpowiednio 96, 69 i 56 protokołów w sprawie łamiących przepisy łowieckie. Ustalono wysokość odszkodowań za nielegalne polowania na łączną kwotę 916 000 UAH, z czego wyegzekwowano 582 000 UAH.

Myśliwym udzielono 18 021 usług administracyjnych, obejmujących wydanie licencji myśliwskiej i jej wtórników 441 osobom, kart kontrolnych do rozliczania pozyskanej zwierzyny łownej oraz naruszeń przepisów łowieckich wraz z wtórnikami – 17 580 osobom. Kwota środków przekazanych do budżetów samorządowych na obsługę administracyjną licencji myśliwskich i rocznych kart kontrolnych wraz z duplikatami wyniosła 229,52 tys. UAH (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Zezwolenia na polowanie na zwierzęta kopytne, zgodnie z zatwierdzonymi limitami, wydano jedynie w dwóch obwodach – mikołajowskim i czerkaskim.

Zarządzeniem Nr 422 PAZL z dnia 3 lipca 2023 r. powołano grupę roboczą do opracowania projektu Strategii Rozwoju Myśliwstwa i Łowiectwa do 2030 r. Przyjęto Projekt Rozporządzenia Gabinetu Ministrów Ukrainy „W sprawie zatwierdzenia Strategii rozwoju przemysłu łowieckiego i zachowania różnorodności biologicznej na okres do 2030 roku oraz zatwierdzenia planu operacyjnego działań do jej realizacji w latach 2023–2025” (zwany dalej „Projektem Strategii”) (Publičnij zvit golovi ... 2023; Proekt Planu vidnovlennâ Ukraïni ... 2023).

Projekt Strategii został opublikowany przez PAZL w dniu 2 sierpnia 2023 r., na oficjalnej stronie internetowej, w celu umożliwienia zgłaszania uwag i sugestii. Po otrzymaniu szeregu propozycji i uwag od publicznych organizacji zajmujących się ochroną zwierząt, łowieckich organizacji społecznych, odbyło się szereg spotkań, w wyniku których uwagi i propozycje zostały częściowo uwzględnione.

Ostateczny projekt zarządzenia Gabinetu Ministrów Ukrainy „W sprawie zatwierdzenia Strategii rozwoju przemysłu łowieckiego na okres do 2035 roku” został przesłany do Ministra Środowiska do zatwierdzenia pismem z dnia 23.01.2024 r. 03-14/261-24.

Jak wynika z informacji przekazanych przez użytkowników łowisk, za pośrednictwem terenowych jednostek PAZL, sytuacja w zakresie wścieklizny zarówno wśród dzikiej fauny, jak i wśród zwierząt domowych pozostaje krytyczna.

Należy zauważyć, że w związku z tym, że monitorowanie wścieklizny wśród dzikich zwierząt jest skomplikowane, ze względu na nałożone ograniczenia w odwiedzaniu niektórych obszarów, obraz staje się jeszcze bardziej przerażający. Udział wykrytych nosicieli wirusa w badanych próbkach populacji lisów zbliża się do 10%, co oznacza obecność kilkudziesięciu tysięcy nosicieli wśród osobników dzikiej fauny (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Wzrosła liczba ataków wściekłych lisów na zwierzęta domowe. Często przypadki zarażenia wścieklizną zwierząt domowych ujawniają się dopiero po kontakcie z ludźmi.

Sytuacja w zakresie afrykańskiego pomoru świń również pozostaje tragiczna. Od początku roku w trzech obwodach Ukrainy (iwanofrankowskim, kijowskim, połtawskim) padło 7 dzików, a w 2023 r. APS wykryto w 7 obwodach Ukrainy.

Działalność badawcza

Badania kontynuowane są ze środków budżetu Państwa zgodnie z Planem Tematycznym Badań Naukowych PAZL na lata 2020–2024 (dalej – plan tematyczny) zgodnie z zadaniami technicznymi zawartymi pomiędzy PAZL a dwiema instytucjami badawczymi: Ukraińskim Instytutem Badawczym Leśnictwa i Melioracji im. H.M. Wysockiego (UkrIBLM) i Ukraińskim Instytutem Badawczym Leśnictwa Górskiego im. P.S. Pasternaka (UkrIBLG). Obie instytucje naukowe podlegają podwójnemu podporządkowaniu – Państwowej Agencji Zasobów Leśnych oraz Ukraińskiej Narodowej Akademii Nauk (Publičnij zvit golovi ... 2023). Zaktualizowano skład Rady Naukowo-Technicznej PAZL (dalej – RNT) i odbyły się 4 posiedzenia RNT, podczas których rozpatrywano zgodnie z planem tematycznym wyniki prac naukowo-badawczych, w szczególności:

- sposób ustalania etatów rębnych;
- uzasadnienie wieku dojrzałości drzewostanów na terenie Ukrainy;
- zalecenia metodyczne dotyczące wczesnej diagnostyki intensywności wzrostu materiału selekcyjnego roślin drzewiastych metodami cytologicznymi;
- metodyczne regulacje dotyczące prognozowania produkcji/konsumpcji drewna;
- doprecyzowanie zaleceń dotyczących gospodarowania w drzewostanach sosnowych dotkniętych zgnilizną korzeni;
- ulepszone skale oceny zagrożenia pożarowego naturalnego i udoskonalone skale zagrożenia pożarowego lokalnego w oparciu o dane klimatyczne;
- ulepszone modele dynamiki wskaźników wzrostu drzewostanów głównych gatunków lasotwórczych;
- rekomendacje dotyczące technologii uprawy plantacji energetycznych topól i wierzb;
- oprogramowanie „Serwis wspomagania decyzji w zakresie gaszenia pożarów lasów z wykorzystaniem technologii internetowych”.

Rozpoczęto prace nad projektem Planu Tematycznego Prac Badawczych PAZL na lata 2025–2029.

Podpisano porozumienie z Europejskim Instytutem Leśnym o wspólnych pracach w ramach Europejskiego Programu Leśnych Zasobów Genetycznych (EU-FORGEN).

Naukowcy wzięli udział w kongresie IUFRO „Wpływ wojny na Ukrainie na

reżim pożarów lasów, zarządzanie pożarami i emisję dwutlenku węgla”, w międzynarodowym seminarium w USA poświęconym zmianom klimatycznym (International seminar on climate change) na temat spełnienia przez Ukrainę zobowiązań wynikających z międzynarodowych porozumień i konwencji o zapobieganiu negatywnym procesom związanym ze zmianami klimatycznymi (Ramowa Konwencja ONZ w sprawie zmian klimatu, Porozumienie paryskie), w 13 projektach międzynarodowych (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Należy również zauważyć aktywny udział naukowców w spotkaniach grup roboczych nad kwestiami oceny i przewyżczenia konsekwencji spowodowanych działaniami wojennymi i zniszczeniem tamy Kachowskiej Elektrowni Wodnej; wykorzystaniem gatunków obcych i ich inwazyjności; inwentaryzacją i monitoringiem lasów. „Zalecenia dotyczące wykorzystania wprowadzonych gatunków drzew do tworzenia drzewostanów o różnym przeznaczeniu w Ukrainie i zapobiegania przejaw ich inwazyjnym działaniom” zostały opracowane zgodnie z Planem organizacji wykonania decyzji Rady Bezpieczeństwa Narodowego i Obrony Ukrainy „W sprawie ochrony, zabezpieczania, użytkowania oraz odnowienia lasów Ukrainy w okresie specjalnym”.

W warunkach stanu wojennego oraz w okresie powojennym dotkliwa stanie się kwestia wielkoskalowych zalesień i odnawiania lasu w celu zabezpieczenia zwiększonych potrzeb państwa na drewno w związku z koniecznością przezwyżczenia skutków działań wojennych; monitoring lasów wraz z tworzeniem map obszarów dotkniętych i oceną szkód wyrządzonych ekosystemom leśnym; określenie priorytetowych środków ochrony i renowacji obiektów w strukturze Rezerwatów Przyrody Ukrainy, przede wszystkim tych, w których toczyły się aktywne działania wojenne.

UkrIBLM zapewniła wsparcie naukowe i metodyczne dla rozwoju Krajowej Inwentaryzacji Leśnej Ukrainy (KIL) w oparciu o wykorzystanie mobilnej technologii geoinformacyjnej Field-Map, która zapewnia komputerowy proces gromadzenia danych podczas prac na stanowiskach inwentaryzacyjnych, wspiera w terenowej kontroli jakości procedury dotyczące wskaźników inwentaryzacyjnych oraz zapewnia tworzenie cyfrowych zbiorów danych geoprzestrzennych niezbędnych do monitorowania stanu, produktywności i różnorodności biologicznej lasów. Opracowano moduł oprogramowania oparty na oprogramowaniu Field-Map do gromadzenia danych terenowych i przeprowadzania kontroli jakości danych KIL (Pro zatverdžennâ Porâdku ... 2021; Publičnij zvit golovi ... 2023).

W wyniku rosyjskiej agresji militarnej obiekty Krasnotrostianeckiego oddziału UkrIBLM (obwód sumski) zostały zniszczone do tego stopnia, że przestały funkcjonować. Zniszczeniu uległa unikatowa biblioteka naukowa oraz cenne materiały archiwalne związane z wynikami badań prowadzonych w placówkach naukowo-badawczych na przestrzeni prawie 90 lat. Budynek administracyjny oddziału, uznawany za zabytek architektury o znaczeniu państwowym, został w wyniku ostrzału poważnie uszkodzony. Przeprowadzono prace konserwatorskie obiektu. Określono granice rozprzestrzeniania się inwazyjnego szkodnika opiętka jesionowca (*Agrilus planipennis*) oraz zamodelowano prawdopodobieństwo jego rozprzestrzeniania się w przyszłości.

Działalność naukowo-produkcyjna PP „Klavydiivska Leśnej Stacji Naukowo-Badawczej” (obwód kijowski) i PP „Charkowska stacja leśno-badawcza” (obwód charkowski) jest częściowo ograniczona, ponieważ są one zlokalizowane na terenach podlegających rozminowaniu.

W wyniku czasowej okupacji w 2014 roku Półwyspu Krymskiego, na którym zlokalizowane jest przedsiębiorstwo państwowe „Krymska Stacja Górsko-Leśna Naukowo-Badawcza), UkrIBLM utraciła kontakt ze współrealizatorami we wszystkich obszarach działalności naukowej, ponadto zaginął szereg cennych obiektów naukowych, podlegających badaniom stacjonarnym (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Rozumiejąc skalę i nieodwracalność katastrofy ekologicznej w ekosystemach leśnych w wyniku pożarów na dużą skalę, skażenia gleby, wody i produktów leśnych substancjami toksycznymi i radioaktywnymi, zniszczenia różnorodności biologicznej, zakłócenia terenu spowodowanego działaniami wojennymi, naukowcy z ofiarnością kontynuują swoją pracę w warunkach wojennych.

Kadrowe zmiany i reformowanie struktury gospodarki leśnej

Według stanu na 1 stycznia 2024 r. liczba zatrudnionych w branży wyniosła 31104 etaty i spadła w porównaniu do roku ubiegłego o 3609 etatów, tj. o 10%. Według PP „Lasy Ukrainy” liczba pracowników etatowych na dzień 1 stycznia 2024 r. wyniosła 29 818 osób, czyli o 3 576 albo 11% mniej, niż na początku 2023 r. (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Według stanu na styczeń 2024 r. w sektorze leśnym zmobilizowano 2390 osób. W wyniku działań wojennych zginęło 111 pracowników, 169 zostało rannych, a 94 zaginęło.

Zgodnie z uchwałą Gabinetu Ministrów Ukrainy z dnia 7 września 2022 r. nr 1003 „Wybrane zagadnienia reformy gospodarki leśnej” w roku 2023:

- rozpoczęło działalność 9 międzyregionalnych zarządów leśnictwa i łowiectwa;
- 18 z 24 regionalnych zarządów leśnictwa i łowiectwa zaprzestało działalności;
- liczba pracowników głównego zarządu PAZL Ukrainy zmniejszyła się o 20% w porównaniu do roku 2022;
- liczba pracowników jednostek terytorialnych PAZL Ukrainy zmniejszyła się w porównaniu do 2022 r. – o 45%.

Praca nad zapobieganiem i wykrywaniem korupcji

W dniu 4 marca 2023 roku Gabinet Ministrów Ukrainy uchwałą nr 220 zatwierdził Państwowy Program Antykorupcyjny na lata 2023–2025 (PPA) przygotowany przez Narodową Agencję Przeciwdziałania Korupcji zgodnie z Ustawą Ukrainy „W sprawie Przeciwdziałania Korupcji”, którego wykonawcą jest PAZL.

PPA określił szczegółowe środki jego realizacji przez pracowników PAZL, jej jednostek terytorialnych, przedsiębiorstw i bezpośrednio im podległych instytucji. Wskaźniki realizacji każdego wydarzenia, wykonawcy wydarzenia, terminy realizacji wydarzenia, a także źródła i wielkości środków finansowych niezbędnych do ich realizacji prezentowane są w Systemie Informacji Monitorującej (SIM) (Publičníj zvit golovi ... 2023).

W roku 2023 pracownicy PAZL zrealizowali następujące działania przewidziane w PPA:

- od 17 listopada 2023 r. bilet wyrębowy wydawany jest wyłącznie w formie elektronicznej i stanowi integralną część łańcucha kontroli przepływu drewna, od pochodzenia partii do konsumenta końcowego;
- od dnia 17.12.2023 r. wydawanie certyfikatu dotyczącego transportu materiałów drzewnych i produkcji z tarcicy jest zapewnione za pośrednictwem Jednolitej Platformy Ekologicznej „EkoSistema”;
- utworzono funkcję rozliczania i identyfikacji zasobów naturalnych. Identyfikacja pochodzenia i sprzedaży produktów leśnych zapewniona jest poprzez spełnienie wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2021 r. nr 621 „W sprawie zatwierdzenia Instrukcji prowadzenia elektronicznej ewidencji drewna”.

Wdrożenie powyższych działań wyeliminowało ryzyko korupcji występujące w okresie funkcjonowania papierowego biletu wyrębowego i papierowego certyfikatu.

W działalności PAZL i jej oddziałów strukturalnych wdrożono skuteczny system zapobiegania, wykrywania i przeciwdziałania korupcji. Prowadzono prace nad oceną zagrożeń korupcyjnych, identyfikowano i eliminowano przyczyny sprzyjające popełnianiu korupcji lub przestępstw z nią związanych. Prace te przyczyniły się do zwiększenia efektywności i skuteczności działań antykorupcyjnych.

W PAZL zapewnione jest efektywne funkcjonowanie uprawnionej jednostki (osoby) zajmującej się problematyką zapobiegania i wykrywania korupcji. Na stronie głównej serwisu internetowego PAZL znajduje się odnośnik do ogólnodostępnej, specjalnej, wyodrębnionej sekcji „Infolinia – zgłoś korupcję”, gdzie podany jest numer telefonu i adres e-mail do zgłaszania ewentualnej korupcji.

W celu wykrycia korupcji w PAZL wprowadzono monitorowanie, w środkach masowego przekazu oraz w Internecie, doniesień o faktach korupcyjnych lub przestępstwach korupcyjnych popełnianych przez pracowników PAZL, przedsiębiorstw, instytucji i organizacji należących do PAZL. Zgodnie z wynikami ww. monitoringu przeprowadzane są kontrole, na podstawie których podejmowane są odpowiednie działania zaradcze, w szczególności działania minimalizujące ryzyko korupcji. PAZL świadomy wagi kampanii informacyjnych, mających na celu popularyzację działań antykorupcyjnych, realizowanych w państwie, doprecyzowujących przepisy prawa dotyczące zapobiegania i zwalczania korupcji, systematycznie prowadzi odpowiednią pracę edukacyjną wśród urzędników i pracowników, kierowników podległych przedsiębiorstw, uprawnionych do zapobiegania i wykrywania korupcji wśród organów terytorialnych.

Finansowanie oraz opodatkowanie

Dofinansowanie z Funduszu Ogólnego Budżetu Państwa w 2023 r. w ramach programów budżetowych wyniosło 333322,8 tys. UAH. (około 10% zapotrzebowania na finansowanie budżetu). Fundusz Specjalny Budżetu Państwa jest uzupełniany opłatą dzierżawną za specjalne użytkowanie zasobów leśnych, w tym drewna pozyskanego w ramach użytków rębnych. Na rok 2023 przekazano 219,2 mln UAH tych środków. Pozostałe środki Funduszu Specjalnego Budżetu Państwa na dzień 1 stycznia 2024 r. wynoszą 394,4 mln UAH (Publičnij zvit golovi ... 2023). Według wyników działalności finansowo-gospodarczej za rok 2023 uzyskano 23594 mln UAH przychodów netto ze sprzedaży produktów (towarów, robót, usług), czyli o 323 mln UAH więcej niż w roku 2022 (wzrost o 1%), łącznie z dochodem netto ze sprzedaży produktów (towarów, robót, usług) PP „Lasy Ukrainy” stanowi 98% całkowitego dochodu netto w branży.

Wznowiono pracę po deokupacji PP „Velikoanadolske Gospodarstwo Leśne”, PP „Lymanske Gospodarstwo Leśne”, PP „Slovianske Gospodarstwo Leśne”, PP „Vovchanske Gospodarstwo Leśne”, PP „Kupianske Gospodarstwo Leśne”, PP „Velikokopanivske Gospodarstwo Leśne i Łowieckie”, PP „Oleshkivske Gospodarstwo Leśne i Łowieckie”.

Przedsiębiorstwa państwowe przeznaczyły na gospodarkę leśną 9098 mln UAH (udział PP „Lasy Ukrainy” wynosi 96%), z czego 9040 mln UAH, czyli 99,4% kapitału własnego przedsiębiorstw, 57,2 mln UAH – ze Specjalnego Funduszu Budżetu Państwa, czyli 0,4%. W 2023 roku przedsiębiorstwa branży osiągnęły zysk przed opodatkowaniem na poziomie 3551 mln UAH wobec 1458 mln UAH w roku 2022. Wzrost wynosi 143%. Zysk przed opodatkowaniem PP „Lasy Ukrainy” wynosi 3534 mln UAH, co stanowi 99,5% całkowitego zysku w branży. Według wyników działalności finansowo-gospodarczej przedsiębiorstwa branży otrzymały 2892 mln UAH zysku netto, z czego 2878 mln UAH, czyli 99,5% stanowi zysk netto PP „Lasy Ukrainy”. Warto zaznaczyć, że rentowność przedsiębiorstw branży wzrosła z 4,9% do 12,3% w porównaniu do analogicznego okresu roku ubiegłego. Średnia rentowność przedsiębiorstw wynosi 12,3% (PP „Lasy Ukrainy” – 12,5%) (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Na sytuację finansową przedsiębiorstw wpłynęło wprowadzenie w kraju stanu wojennego, który spowodował zmniejszenie pozyskiwania i sprzedaży produktów leśnych, reformę zarządzania państwowymi przedsiębiorstwami leśnymi (rozwiązanie w wyniku reorganizacji przez fuzję), 7 przedsiębiorstw ma rentowność poniżej 1%. Najwyższy poziom rentowności osiągnęły przedsiębiorstwa: Charkowska Ekspedycja Urządzania Lasu – 15,2%, PP „Lasy Ukrainy” – 12,5%, PP „CIAL” – 5,6%, PP „Nowogorod-Siverska Leśno-Badawcza Stacja Nasienna” – 4,8%.

W roku 2023 przedsiębiorstwa branży leśnej kosztem środków własnych zrealizowały 1060 mln UAH inwestycji kapitałnych. Obciążenia podatkowe mają istotny wpływ na sytuację finansową przedsiębiorstw. Średnio odsetek zapłaconych podatków i cel w dochodzie netto wynosi 46%. W 2023 r. przedsiębiorstwa branży wpłaciły do budżetów wszystkich szczebli 9 mld 156 mln UAH podatków, opłat i obowiązkowych wpłat, czyli o 1 mld 399 mln UAH, o (18% więcej) niż

w analogicznym okresie 2022 r. Z tego 6 mld 770 mln UAH (74%) trafiło do budżetu państwa, a 2 mld 386 mln UAH (26%) – do budżetów samorządowych (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Największą wagę właściwą w kwocie zapłaconych podatków i opłat stanowi podatek VAT – 38% (3 miliardy 434 mln UAH), część zysku netto – 24% (2 miliardy 232 mln UAH), podatek dochodowy od osób fizycznych – 16% (1 mld 472 mln UAH) oraz czynsz za specjalne użytkowanie zasobów leśnych – 13% (1 miliard 183 mln UAH). Oprócz podatków w roku 2023 przedsiębiorstwa branży opłacały jednorazową składkę na ubezpieczenie społeczne w wysokości 1 mld 665 mln UAH. Ogółem za rok 2023 zapłacono podatki i składki na ubezpieczenia społeczne – 10 mld 821 mln UAH, z czego 98% zapłaciło PP „Lasy Ukrainy” (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Należy zaznaczyć, że kwota podatków i opłat za rok 2023 przekroczyła 28-krotnie kwotę środków przeznaczonych z budżetu państwa na wszystkie programy budżetowe PAZL (w tym na badania, aparat Agencji i biura terytorialne), czyli o 41 razy więcej niż środki przeznaczone na gospodarkę leśną i ochronę lasów (fundusz utrzymania rezerwatu przyrody, państwowa inwentaryzacja lasów, prowadzenie gospodarki leśnej). W ustawie o wynikach kontroli Izby Rachunkowej stwierdzono, że kwota naliczonych i zapłaconych podatków oraz innych wpłat do budżetu państwa przez podmioty gospodarcze z zakresu leśnictwa wykazuje stałą tendencję wzrostową: rozliczenia międzyokresowe wzrosły o 1,7 razy (z 2,9 mld UAH w 2020 r. do 5 mld UAH w 2022 r.) i płatności – 1,8 razy (odpowiednio z 3,0 do 5,4 mld UAH). Zadłużenie podatkowe przedsiębiorstw branży za rok 2023 zostało zmniejszone o 29 mln UAH, czyli 53%.

Digitalizacja gospodarki leśnej

1. E-bilet wyrębowy. W ogólnopolskiej platformie internetowej „EkoSystem”, w sekcji odbioru e-usług z zakresu gospodarki leśnej „e-Las”, wdrożono pilotażowy projekt składania dokumentów w celu uzyskania i wystawienia biletu wyrębowego.

Uchwała nr 483 Gabinetu Ministrów Ukrainy z dnia 12 maja 2023 r. „W sprawie realizacji projektu eksperymentalnego, w sprawie wydania specjalnego zezwolenia na specjalne korzystanie z zasobów leśnych (bilet wyrębowy) oraz certyfikatu pochodzenia drewna i wytworzonego z nich drewna tartacznego w formie elektronicznej”, które zatwierdziło projekt eksperymentalny Procedury Wdrożeniowej w sprawie wydawania specjalnego zezwolenia na specjalne korzystanie z zasobów leśnych (bilet wyrębowy) w formie elektronicznej (Publičnij zvit golovi ... 2023).

Zgodnie z określoną Procedurą specjalne zezwolenie na specjalne korzystanie z zasobów leśnych (karta wyrębu) (dalej – bilet wyrębowy) w formie elektronicznej wydaje biuro terytorialne PAZL, organ władzy wykonawczej w leśnictwie kwestie Autonomicznej Republiki Krymu, z obowiązkowym wprowadzaniem informacji do Jednolitego Państwowego Systemu Ewidencji Elektronicznej Drewna nie

później niż następnego dnia roboczego od daty wystawienia biletu wyrębowego.

Od dnia wejścia w życie uchwały, jednostki terytorialne PAZL wydały w okresie od 17 listopada 2023 r. do 1 stycznia 2024 r. 2218 biletów wyrębowych, w formie elektronicznej, na całkowitą miąższość – 223,1 tys. m³.

Zarządzeniem Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych Ukrainy z dnia 21.07.2023 nr 520 „W sprawie realizacji projektu eksperymentalnego, w sprawie wydania specjalnego zezwolenia na specjalne korzystanie z zasobów leśnych (bilet wyrębowy) oraz certyfikatu pochodzenia drewna i wytworzonego z niego drewna tartaczego w formie elektronicznej”, która została zarejestrowana w Ministerstwie Sprawiedliwości Ukrainy w dniu 25.08.2023 r. pod numerem 1485/40541, zatwierdzenie formularza dokumentów niezbędnych do realizacji projektu eksperymentalnego dotyczącego wydania specjalnego zezwolenia na specjalne użytkowanie zasobów leśnych (bilet wyrębowy).

2. e-Certyfikat. Wdrożono elektroniczny certyfikat pochodzenia drewna i wykonanej z niego tarcicy. Dzięki realizacji projektu zautomatyzowany został mechanizm przygotowywania i wydawania certyfikatów, co wyeliminuje możliwość korupcji podczas wydawania certyfikatów oraz manipulacji przez eksporterów pierwotnymi dokumentami księgowymi i transportowymi. Elektroniczny monitoring wielkości pozyskania i eksportu produktów leśnych, przejrzysty mechanizm wydawania certyfikatów z funkcjami kontroli czasu złożenia dokumentów przez eksportera, czasu wydania certyfikatu i czasu odmowy wydania certyfikatu. Eksporterzy zaoszczędzą znaczną ilość czasu i zasobów materialnych związanych z koniecznością fizycznej obecności w celu złożenia dokumentów niezbędnych do uzyskania certyfikatu oraz jego papierowej kopii (Publīcņij zvīt goļovi ... 2023).

3. Opracowano i stale wykorzystuje się w trybie testowym dodatkowe **usprawnienia funkcjonalne**:

- dokumentacja fotograficzna podczas sprzedaży produktów leśnych i tworzenie ewidencji towarowo-transportowej (ETT) w oddziałach PP „Lasy Ukrainy”;
- aplikacja JPSEED na system operacyjny Android została zaktualizowana do wersji 2.0 i zoptymalizowana;
- zapewniona jest funkcja wewnętrznej walidacji ujednoliconych środków znakowania drewna (przywieszek) i automatycznego oznaczania ich użycia;
- zintegrowano oprogramowanie „Trembita” umożliwiające wydawanie specjalnego zezwolenia na specjalne użytkowanie zasobów leśnych (bilet wyrębowy) oraz Certyfikatu pochodzenia drewna i drewna tartaczego z niego wykonanego w formie elektronicznej;
- rozpoczęto prace nad rozwojem i wdrażaniem funkcjonalności GPS-monitoringu oraz e-Zamówienia dla PP „Lasy Ukrainy”, które pozwolą na kompleksowe monitorowanie ruchu specjalistycznych pojazdów mechanicznych na terenach leśnych. W przyszłości jest zaplanowane rozszerzenie funkcjonalności GPS-monitoringu na wszystkich użytkowników lasów i ich wykonawców.

4. Kompleksowy System Ochrony Informacji sieci przemysłu łowiec-

kiego. Pierwszy etap technicznego procesu tworzenia kompleksowego systemu ochrony informacji systemu informacyjno-telekomunikacyjnego „Myslyvets” („Myśliwy”), składającego się z zautomatyzowanego systemu informacyjnego „Myslyvets” i sieci transmisji danych, został zrealizowany poprzez sfinalizowanie mechanizmów rozgraniczenia dostępu w systemie informatycznym i osiągnięcie maksymalnej skuteczności ochrony dzięki jednoczesnemu celowemu wykorzystaniu wszystkich niezbędnych zasobów (Publichnyj zvit golovi ... 2023).

5. Rozpoczął się proces łączenia strukturalnie różnych regionalnych baz danych do bazy „Myslyvets”. Pozyskano już wszystkie regionalne bazy danych, zbadano ich strukturę i opracowano plan połączenia zdecentralizowanych baz danych w jedną bazę o jednolitej strukturze.

Wnioski

1. Działania wojenne powodują szereg czynników o negatywnym wpływie na ekosystemy leśne.
2. Na skutek użycia amunicji, rakiet, sprzętu wojskowego, budowy fortyfikacji, w drzewostanach dochodzi do pożarów, różnorodnych szkód wśród roślinności i zwierząt, uszkodzenia warstwy gleby oraz zanieczyszczenia ekosystemów leśnych fragmentami sprzętu i amunicji, przedmiotami wybuchowymi, chemikaliami, odpadami i innymi zanieczyszczeniami.
3. Odnowienie lasów Ukrainy, dotkniętych działaniami wojennymi, prowadzi się zgodnie z programami państwowymi, z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa, po wstępnym rozminowaniu, odkażeniu, inwentaryzacji i zastosowaniu środków sanitarnych.
4. Wykonywanie odpowiednich zabiegów gospodarczych, mających na celu zachowanie, reprodukcję i zarządzanie leśnictwem w Ukrainie prowadzone jest zgodnie z planami rozwoju przemysłu leśnego Ukrainy. Działania te są realizowane właściwie, zgodnie ze wszystkimi wymogami prawnymi, ekonomicznymi i gospodarczymi.
5. Zmiana struktury przemysłu leśnego, utworzenie PP „Lasy Ukrainy”, utworzenie ośrodków regionalnych z ujednoliceniem funkcji zarządzania według regionów, optymalizacja struktury kadrowej w oparciu o wyniki analizy ekonomicznej, oraz wyniki gospodarcze i finansowe, wskazują na pozytywne zmiany w ramach reformy ogólnego systemu zarządzania branżą.
6. Odnowienie i renowacja lasów po zakończeniu działań wojennych będą przeprowadzone za pomocą następujących zabiegów: rozminowywanie terenów leśnych, oczyszczanie z pozostałości sprzętu wojskowego i amunicji, badania lasów i ocena stopnia uszkodzeń, wywóz śmieci, wycinki sanitarne, gospodarcze wykorzystanie drewna i fragmentów roślin lub ich utylizacja, rekultywacja naruszonych krajobrazów leśnych, a w końcowym etapie – ponowne zalesianie z uwzględnieniem cech edafoklimatycznych tych terenów.

Literatura

Blagopolučna A., Lâhovs'ka N., Parahnenko V.G. 2022. Ekologo-ekonomični zbitki vid povnomaštbnogo vijs'kovogo vtorgnennâ rosii v Ukraïnu. (Environmental and economic losses from a full-scale military invasion of Russia into Ukraine.). *Ekonomični gorizonti*, 3(21): 53–61.

Deržavna ekologična inspekciâ Ukraïni povidomlâê / Deržavna ekologična inspekciâ Ukraïni. Oficijnij veb-portal. 2023. (The State Ecological Inspection of Ukraine informs / State Ecological Inspection of Ukraine. Official web portal). URL: <https://dei.gov.ua/post/2512>.

Gilmour D.A., San N.V., Tsechalicha X. 2000. Rehabilitation of degraded forest ecosystems in Cambodia, Lao PDR, Thailand and Vietnam. An overview. WWF. 36 p.

Heiderscheidt D. 2018. The Impact of World War one on the Forests and Soils of Europe, *The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado*, 7(3), Article 3. URL: <https://digscholarship.unco.edu/urj/vol7/iss3/3>.

Korol K., Popovych V., Pinder V., Shyplat T., Bosak P. 2022. Chemical content of landfill neoreliefs in the territory of the subcarpathia forestry district of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*, 23(12): 233–253. doi:10.12911/22998993/153457.

Lisovij kodeks Ukraïni, 1994. 21 sičnâ 1994 r. № 3852-XII. (Forest Codex of Ukraine. January 21, 1994 No. 3852-XII.).

Ocinka ekologičnoï škodi ta prioriteti vidnovlennâ dovkillâ na shodi Ukraïni. 2017. (Assessment of environmental damage and priorities for environmental restoration in eastern Ukraine). 2017. 92 s. www.osce.org/uk/project-coordinatori-nukraine/362581.

Pro ohoronu kul'turnoï spadšini. 2000. Zakon Ukraïni vid 8 červnâ 2000 r. № 1805-III. (On the protection of cultural heritage. Law of Ukraine dated June 8, 2000 No. 1805-III.).

Pro prirodno-zapovidnij fond Ukraïni. 1992. Zakon Ukraïni vid 16 červnâ 1992 r. № 2456-XII (About the Nature Reserve Territory of Ukraine. Law of Ukraine dated June 16, 1992 No. 2456-XII.).

Pro zatverdžennâ Porâdku provedennâ nacional'noï inventarizacii lisiv ta vnesennâ zmini u dodatok do Položennâ pro nabori danih, âki pidlâgaût' oprilûdnennû u formi vidkritih danih. 2021. Postanova KMU vid 21 kvitnâ 2021 r. № 392 (On the approval of the Procedure for conducting a national inventory of forests and making changes to the appendix to the Regulation on data sets to be made public in the form of open data. Resolution of the CMU dated April 21, 2021. No 392.).

Pro zatverdžennâ Pravil ekspluatacii ob'ëktiv povodžennâ z pobutovimi vidhodami. 2012. Nakaz Ministerstva regional'nogo rozvitku, budivnictva ta žitlovo-komunal'nogo gospodarstva Ukraïni vid 04.05.2012 № 196. (On the approval of the Rules for the operation of household waste management facilities. Order of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine dated May 4, 2012 No 196).

Proekt Planu vidnovlennâ Ukraïni. 2023. Materiali robočoi grupi «Ekologična bezpeka». (Project of the Recovery Plan of Ukraine. Materials of the working gro-

up „Environmental safety”). URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf>.

Publičnij zvit golovi Deržavnogo agentstva lisovih resursiv Ukraïni za 2022 rik. 2022. (Public report of the head of the State Forest Resources Agency of Ukraine for 2022). URL: https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/public_zvit/publichnii-zvit-za-2022.pdf.

Publičnij zvit golovi Deržavnogo agentstva lisovih resursiv Ukraïni za 2023 rik. 2023. (Public report of the head of the State Forest Resources Agency of Ukraine for 2023). 2023. <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/uploaded-files/Публічний звіт Голови 2023.pdf> 2023.pdf.

Voënni diï na shodi Ukraïni – civilizacijni vikliki lûdstvu. 2015. (Military actions in the east of Ukraine are civilizational challenges to humanity.). L'viv : EPL, 136 s.

Vpliv rosij's'koï vîjni v Ukraïni na klimat. Promižna ocînka vikidiv parnikovih gaziv. 1 listopada 2022. (The impact of the Russian war in Ukraine on the climate. Intermediate assessment of greenhouse gas emissions. November 1, 2022.). URL: <https://ecoaction.org.ua/wpcontent/uploads/2023/02/vplyv-ros-viyny-na-klimat-promizh-otsinka-parnhaziv.pdf>.

Zibcev S. V., Sošens'kij O. M., Goldammer J. G., Mironûk V.V., Borsuk O.A., Gumenûk V.V., Mêškova V.L., Vasilûk O.V., Bukša Î.F. 2022. Lisoupravlinnâ na teritoriâh, zabrudnenih vibuhonebezpečnimi predmetami. (Forest management in territories contaminated by explosive objects). WWF-Ukraïna, 148 s.

Wnioski z XIV Sesji Zimowej Szkoły Leśnej pt. „Osiągnięcia leśnictwa polskiego w świetle rozwoju nauk leśnych”

1. Jubileusz stulecia Lasów Państwowych skłania do podsumowań. Lasy Państwowe pełnią wiodącą rolę w zielonej transformacji w Polsce, dysponują bardzo dobrze wykwalifikowanymi kadrami, prowadzą gospodarkę leśną według jednolitych standardów zarządzania na $\frac{1}{4}$ powierzchni kraju. Są ważnym partnerem wspólnot lokalnych i odgrywają istotną rolę w rozwoju obszarów wiejskich. Aktywnie współpracują również ze środowiskiem naukowym, wspierając badania i wykorzystując ich wyniki w praktyce.

2. Jubileuszowi Lasów Państwowych towarzyszy jednocześnie ogromny kryzys wizerunkowy tej instytucji. U jego źródeł leżą nieprawidłowości w wykorzystywaniu środków z funduszu leśnego w ostatnich latach, zaniechanie współpracy z szerokim gronem interesariuszy oraz przemiany oraz brak odpowiedniej komunikacji ze społeczeństwem.

3. Przed sektorem leśnym w Polsce stoi wiele trudnych wyzwań, związanych przede wszystkim z zachodzącymi zmianami klimatycznymi, potrzebą ochrony różnorodności biologicznej, zmianami demograficznymi, zapewnieniem podaży drewna dla przemysłu oraz rozwojem energetyki.

4. Jednym z większych wyzwań stojących przed Lasami Państwowymi jest otwarcie na dialog z różnymi grupami interesariuszy i społeczeństwa oraz włączenie ich do procesu decyzyjnego.

5. Istnieje pilna potrzeba opracowania strategii leśnej (lub podobnego dokumentu programowego dla leśnictwa) jako dokumentu programowego dla leśnictwa i ochrony zasobów przyrodniczych w lasach, uwzględniającego powiązania leśnictwa z przemysłem drzewnym i innymi sektorami gospodarki. Dokument należy opracować w dialogu i współpracy z szerokim gronem interesariuszy (organizacje społeczne, podmioty gospodarcze, środowisko naukowe). Zmian i dostosowania do aktualnej sytuacji ustrojowej i uwarunkowań społeczno-gospodarczych wymaga również ustawa o lasach. Na bazie tych dokumentów należy opracować i wdrożyć nową strategię dla Lasów Państwowych.

6. Skuteczna realizacja trwałej gospodarki i ochrony zasobów leśnych w lasach niepaństwowych wymaga szerszego wsparcia instytucjonalnego, prawnego i finansowego właścicieli lasów prywatnych i ich zrzeszeń.

7. W świetle wyzwań związanych z zachodzącymi zmianami środowiskowymi i społeczno-gospodarczymi najbardziej właściwe wydaje się holistyczne spojrzenie na zarządzanie lasami, koncentrujące się wokół trzech kluczowych tematów: obserwacja, przewidywanie i adaptacja.

8. Istotną rolę w monitorowaniu i zarządzaniu zasobami przyrodniczymi w lasach z zachowaniem różnorodnych potrzeb przyrodniczych, ekonomicznych i społecznych odgrywa zarządzanie lasu. Plan urządzenia lasu powinien być istotnym narzędziem służącym godzeniu przeciwstawnych oczekiwań różnych grup interesariuszy.

9. Aktualne problemy ochrony lasu dotyczą przede wszystkim pogarszającego się stanu zdrowotnego drzewostanów wskutek zmian klimatu, zwłaszcza ekstremalnie wysokich temperatur powietrza i długotrwałych suszy. Współczesna ochrona lasu opiera się na integracji wielu metod zmierzających do wzrostu odporności drzewostanów, a także na ocenie stopnia zagrożenia lasu oraz na wyborze optymalnej metody ochronnej w oparciu o system wspomagania decyzji. Takie postępowanie wymaga dalszej współpracy między leśnikami a naukowcami oraz ciągłego rozwoju badań, które obecnie prowadzone są w wielu ośrodkach naukowych w kraju. Należy również stale rozwijać i udoskonalać system przeciwpożarowego zabezpieczenia lasów.

10. Istotnym dla hodowli lasu jest sprostanie wyzwaniu związanemu z adaptacją lasów do warunków wynikających ze zmieniającego się klimatu. Wymagać będzie ono aktywnych działań w ramach adaptacyjnej hodowli lasu, obejmującej kształtowanie drzewostanów o złożonej strukturze i bogatym składzie gatunkowym, pozwalających na rozproszenie ryzyka hodowlanego w zmieniających się warunkach klimatycznych. Realizacja zadań hodowlanych wymaga intensywnej komunikacji społecznej, a zwłaszcza aktywnej edukacji w zakresie podstaw gospodarki leśnej, prowadzącej do wzrostu świadomości społecznej i akceptacji prowadzonych przez leśników działań.

11. Na realizację ochrony przyrody w Lasach Państwowych wpływa wiele czynników, w tym zmiany klimatyczne, oczekiwania społeczne, rozwój badań naukowych, finansowanie czy znaczenie edukacji społeczeństwa. Zarówno podejście „klasyczne”, jak i wielkoobszarowe, pozwoliło na osiągnięcie w ciągu 100 lat wielu pozytywnych efektów. Przemysłana kontynuacja tego modelu, łączącego oba podejścia, jest wyzwaniem wymagającym szerokiej i rzeczowej współpracy leśników z organizacjami społecznymi, środowiskiem naukowym, a także jednostkami administracji ochrony przyrody (w tym dyrekcjami parków narodowych i krajobrazowych).

12. Sprostanie zmieniającym się oczekiwaniom społecznym w stosunku do lasu i gospodarki leśnej wymaga wspierania ubocznego użytkowania lasu, a w szerszym kontekście – szeroko rozumianych usług ekosystemowych. Rozwój tej dzie-

dziny może stanowić źródło dodatkowych przychodów gospodarstwa leśnego. Wskazane jest w tym kontekście rozwijanie i wdrażanie metod waloryzacji usług ekosystemowych.

13. Rozwiązywanie złożonych problemów leśnictwa wymaga współpracy zarządzających lasami z nauką. Zupełnie nowe możliwości w badaniach związanych z zarządzaniem zasobami leśnymi niesie za sobą dokonujący się znaczący postęp, stymulowany skokowym wzrostem dostępności danych i zwiększeniem mocy obliczeniowych komputerów.

wniosek dodatkowy

Nadanie Zimowej Szkole Leśnej imienia Profesora Andrzeja Klocka.

Opracowanie: Adam Kaliszewski

