



Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn  
e-mail: zin@ibles.waw.pl www.ibles.pl

### Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) zatwierdziła misję satelity monitorującego lasy Ziemi

*BIOMASS* będzie siódmym satelitą z serii tzw. Earth Explorers dostarczających unikalnych informacji o naszej planecie. Satelity CryoSat-2, GOCE i SMOS dostarczają już dane dotyczące grawitacji, pokrywy lodowej na biegunach, wilgotności gleby i zasolenia oceanów. Cztery satelity badające pole magnetyczne Ziemi zostaną wysłane na orbitę w tym roku.

*BIOMASS* zostanie wyposażony w radar SAR (Synthetic Aperture Radar) działający w paśmie P (435 MHz, 6 MHz). System ten zostanie wykorzystany do pomiaru wielkości biomasy naziemnej, a tym samym ilości ulokowanego w lasach CO<sub>2</sub>. Dane radarowe z instrumentu SAR posłużą także do lepszego poznania zdolności ekosystemów leśnych do sekwestracji dwutlenku węgla, obiegu węgla w przyrodzie i jego wpływu na klimat, szczególnie w mało poznanych pod tym względem lasach tropikalnych. Wiedza ta może być pomocna przy wdrażaniu programu redukcji emisji dwutlenku węgla z wylesień i degradacji lasów w krajach rozwijających się („Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation REDD+”).

Satelita będzie rejestrował dane dotyczące biomasy (rozdzielczość 100 - 200 m), wysokości drzewostanów (rozdzielczość 100 x 100 m) i zaburzenia lasów (rozdzielczość 50 m). Cykl obrazowania wyniesie 23-39 dni.

*BIOMASS* o wadze 1.2 tony umieszczony zostanie na orbicie okołopolarnej (na wysokości 639-643 km), zsynchronizowanej ze słońcem, co umożliwi obserwacje danego terenu na powierzchni Ziemi zawsze o tej samej porze dnia (moment przecięcia równika przypadając będzie na godz. 05:00 czasu słonecznego). Budżet misji szacowany jest na 400 mln euro. Satelita powinien znaleźć się na orbicie w 2020 roku, jego misja potrwa 5 lat.

Źródło:

[www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/The\\_Living\\_Planet\\_Programme/Earth\\_Explorers](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/The_Living_Planet_Programme/Earth_Explorers)  
<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-22435656>

M. D.

### Leśnictwo na nowym wydziale Uniwersytetu we Freiburgu

Z początkiem 2013 r. na Uniwersytecie we Freiburgu w wyniku reformy studiów został utworzony Wydział

Środowiska i Zasobów Naturalnych, jako następcą Wydziału Leśnictwa i Nauki o Środowisku. Wraz ze zmianą nazwy zmieniła się również struktura organizacyjna Wydziału. Obecnie w jego skład wchodzi trzy duże instytuty: Instytut Leśnictwa, Instytut Nauki o Ziemi i Środowisku Przyrodniczym oraz Instytut Nauk Społeczno-Środowiskowych i Geografii. Zadaniem tych instytutów jest koordynacja i prowadzenie badań oraz zajęć dydaktycznych. Przy dotychczasowej strukturze wydziału liczącego 30 profesorów było to bardzo trudne. Wraz z rozwiązaniem dotychczasowych małych instytutów i ich zakładów oraz utworzeniem wymienionych dużych jednostek wyłoniła się również potrzeba utworzenia nowej struktury plac profesorów. Większość z nich znalazła się obecnie w Instytucie Leśnictwa. Równocześnie znaczna część profesorów zasila kadrowo inne instytuty Wydziału. Dotyczy to zwłaszcza profesorów z dziedziny polityki leśnej oraz środowiska, ekonomiki leśnictwa i planowania gospodarki leśnej, historii lasu i leśnictwa, a także profesorów o interdyscyplinarnych kwalifikacjach, jak na przykład pielęgnacja krajobrazu. Z kolei profesorowie związani z badaniami i dydaktyką w zakresie nauk przyrodniczych, są równocześnie członkami Instytutu Środowiska Przyrodniczego. Dotyczy to zwłaszcza ekologii gleby, fizjologii drzew, biometrii leśnej i systematyki środowiska. Tematyka badawcza nowego Wydziału koncentruje się na:

- trwałym użytkowaniu surowców przyrodniczych,
- ochronie warunków życia dotyczących: gleby, wody, powietrza, różnorodności biologicznej,
- dostosowaniu ekosystemów i systemów człowiek – środowisko do zmian globalnych,
- zagrożeniach i ryzyku przyrodniczym.

Przedstawione zmiany strukturalne mają również znaczący wpływ na dydaktykę. Powodują przede wszystkim znaczący wzrost wszechstronności kształcenia w zakresie leśnictwa. Kierunek ten będzie nadal rozwijany. W semestrze zimowym 2012-2013 dzięki przyjęciu 145 studentów osiągnięty został rekord rozpoczynających studia na poziomie licencjatu na kierunku Gospodarki Leśnej i Środowiska (łącznie studiowało na tym kierunku na poziomie licencjatu 410 osób), natomiast na poziomie magisterskim na kierunku Leśnictwo/Nauki leśne studiowało łącznie 136 studentów (w 2-letnim systemie kształcenia).

Nowe struktury dają szansę płynnego reagowania na zachodzące w praktyce zmiany. Ich wyrazem jest chociażby kojarzenie słowa „las” nie tylko z produkcją drewna, ale również z ochroną przyrody i rekreacją. Rośnie także presja na lokalizowanie na terenach leśnych elektrowni wiatrowych. Do realizacji tej funkcji lasu mogą przyczynić się leśnicy dzięki posiadanym kwalifikacjom w zakresie „zarządzania odnawialną energią” (osobny kierunek studiów magisterskich).

Społeczne oczekiwania względem lasu, które coraz mocniej wpływają na jego zagospodarowanie, znajdują należyte miejsce w programie studiów magisterskich „zarządzanie środowiskiem”. Z uwagi na problemy zaopatrzenia w wodę rośnie również znaczenie studiów magisterskich w zakresie „hydrologii” oraz „meteorologii i klimatologii”.

Dzięki nowym strukturom rośnie możliwość przeplatania wykładów z zakresu leśnictwa ze studiami dotyczącymi środowiska oraz zasobów naturalnych. Zwiększenie kompetencji Wydziału Środowiska i Zasobów Naturalnych, co zresztą już ma miejsce, przyczyni się do jego lepszego rozwoju, dzięki dostosowaniu programu badań i studiów do wymagań społecznego i gospodarczego rozwoju kraju. Z kolei połączenie obowiązkowych dyscyplin na studiach magisterskich daje studiującym leśnictwo możliwość udziału w całym profilu studiów, jak i w wybranych pojedynczych modułach nauki o środowisku.

Zainteresowanie studiami leśnymi we Freiburgu jest wciąż wysokie, a nawet wykazuje tendencje wzrostowe.

Ogólnie struktura oferty studiów na Wydziale Środowiska i Zasoby Naturalne obejmuje następujące kierunki studiów licencjackich i magisterskich:

- 1) studia na poziomie licencjatu w języku niemieckim: geografia, nauka o środowisku przyrodniczym, gospodarka leśna a środowisko, nauka o ziemi,
- 2) studia na poziomie magisterskim w języku niemieckim: geografia i globalne zmiany, hydrologia,
- 3) studia na poziomie magisterskim dwujęzyczne (niemiecki, angielski): badania leśne, nauka o środowisku,
- 4) studia na poziomie magisterskim anglojęzyczne: zarządzanie środowiskiem, energia odnawialna, geologia, materiały krystaliczne,
- 5) studia na poziomie licencjackiego stopnia naukowego zapewniające dodatkowe kwalifikacje zawodowe: drewno i bioenergia, międzynarodowa gospodarka leśna, ochrona i pielęgnacja przyrody oraz krajobrazu, hydrologia środowiska, meteorologia i klimatologia.

Źródło: *AFZ-Der Wald*, 5/2013

A.K.

---

### Test nowego biopaliwa w warunkach drogowych

Fiński koncern celulozowo-papierniczy UPM-Kymmene (UPM), Techniczne Centrum Badawcze Finlandii (VVT) oraz Volkswagen AG rozpoczną wkrótce testowanie

w warunkach drogowych oleju napędowego wytworzonego z surowców odnawialnych. Nowe paliwo, nazwane UPM BioVerno, jest wysokojakościowym biopaliwem przeznaczonym dla silników wysokoprężnych, wytwarzanym z odpadów przemysłu leśno-drzewnego, bez wykorzystania surowców spożywczych. Nowy biodiesel pozwala na redukcję o 80% emisji gazów cieplarnianych z transportu w porównaniu z konwencjonalnym olejem napędowym.

"Zaawansowane technicznie biopaliwa to ogromna szansa dla Finlandii. Komisja UE prawdopodobnie ograniczy udział bio-komponentów bazujących na produktach rolnych, co oznacza wzrost znaczenia pozostałości z gospodarki drzewnej. VVT posiada szeroką wiedzę na temat paliw i silników, przez co doskonale uzupełnia się z UPM w tym projekcie" - powiedział profesor Bils-Olof Nylund z VVT.

Testy drogowe stanowią część większego projektu koordynowanego przez VVT. Jego celem jest zachęcenie przedsiębiorstw do komercjalizacji rozwiązań w zakresie energii odnawialnej w transporcie drogowym.

Do badań w warunkach drogowych wybrany został Volkswagen Golf VII, uznany za „Samochód Roku 2013”, wyposażony w silnik 1,6 TDI i automatyczną skrzynię biegów. Testujący go kierowcy pokonają w najbliższych miesiącach po ulicach Helsinek dystans 20 tys. km, co pozwoli na zebranie dostatecznych danych dotyczących praktycznych aspektów stosowania nowego paliwa, emisji zanieczyszczeń oraz jego zużycia.

W 2012 r. wytwarzający nowe paliwo BioVerno koncern UPM rozpoczął budowę pierwszej na świecie biorafinerii mającej wytwarzać zaawansowany olej napędowy drugiej generacji z leśnej biomasy. Zakład ten, zlokalizowany w Lappeenranta w południowo-wschodniej Finlandii, zostanie uruchomiony w 2014 r., a jego zdolność produkcyjna sięgnie rocznie 100 tys. ton biodiesla przeznaczonego dla transportu drogowego. Koszt inwestycji UPM szacowany jest na 150 mln euro. W rafinerii zatrudnionych będzie 50 osób.

Źródło: <http://www.upm.com>

<http://forestbioenergyreview.com>

Ad. K., B. K.

---

### Dolna Saksonia: w lasach krajowych polowania tylko z amunicją bezołowiową

Od 1 kwietnia 2014 roku w lasach krajowych Dolnej Saksonii dopuszczalne będą wyłącznie polowania z zastosowaniem amunicji bezołowiowej. Poprzez wycofanie z użycia amunicji produkowanej na bazie ołowiu Lasy Krajowe Dolnej Saksonii pragną przyczynić się do ochrony środowiska i zdrowia konsumentów. Administrują one na obszarze 330 tys. ha co stanowi 10 % terenów łowieckich Dolnej Saksonii. Zakaz polowań z amunicją ołowiową będzie obejmował również myśliwych indywidualnych polujących na terenie Lasów Krajowych. Celem rocznego *vacatio legis* jest płynne i skuteczne wprowadzenie nowego prawa.

Badania nad nową amunicją prowadzone pod kątem bezpieczeństwa na polowaniu nie wykazały istotnych

różnic w stosunku do amunicji tradycyjnej. Z ekologicznego punktu widzenia przewaga nowej amunicji jest oczywista. Przykładem mogą być notowane w przeszłości zatrucia ołowiem bielików i innych ptaków drapieżnych stojących na szczycie łańcucha pokarmowego. W Lasach Krajowych strzela się rocznie około 30 tys. saren, danieli, jeleni i dzików. 75 % z tej liczby pada od broni myśliwych indywidualnych, pozostałe w ramach obowiązków służbowych pracowników Lasów Krajowych.

Źródło:

<http://www.forstpraxis.de/niedersachsen-einfuehrung-von-bleifreier-munition-im-landeswald>

T. Z.

---

### Właściciele leśni zaskoczeni wypowiedzią Angeli Merkel

Kanclerz Niemiec Angela Merkel w nagrany na video wystąpieniu wyraziła życzenie aby 5 % niemieckich lasów pozostawało nietkniętą gospodarką leśną. Prezes stowarzyszenia właścicieli leśnych, Philipp zu Gutenberg uważa, że takie podejście cofa nas w myśleniu o ochronie środowiska o wiele lat. Co najmniej od czasów konferencji w Rio de Janeiro panuje bowiem w świecie przekonanie o potrzebie całościowego podejścia do problemów środowiska, czyli harmonijnego rozwoju uwzględniającego zarówno postulaty ochrony przyrody jak i potrzeby społeczne. Wyrazem tego podejścia jest podpisany przez tenże rząd i kanclerz federalną dokument dotyczący strategii leśnej do 2020 roku. Droga ta wymaga nieraz rozwiązywania trudnych konfliktów między różnymi grupami interesów, jednakże niemieckie leśnictwo może stanowić dobry przykład tego jak można użytkować zasoby przyrody nie niszcząc ich.

Podejście odmienne, odwołujące się do sprzeczności między ochroną i użytkowaniem lasu jest natomiast przestarzałe i z naukowego punktu widzenia nie do utrzymania. Postulat wyłączenia 5 % powierzchni leśnej z gospodarki jest z ekologicznego punktu widzenia wątpliwy, a od strony ekonomicznej – jego realizacja oznaczałaby likwidację wielu miejsc pracy. Skutkowałoby to równocześnie wzrostem importu drewna, w tym także z krajów tropikalnych. Wynikiem takiego „życzeniowego myślenia” może być więc wzrost eksploatacji lasów w państwach, w których nie zawsze respektuje się zasadę trwałego i zrównoważonego rozwoju.

Źródło: <http://www.forstpraxis.de/waldeigentuemere-erstaunt-ueber-aussagen-der-bundeskanzlerin>

T. Z.

---

### Inżynieria genetyczna w leśnictwie

Ze względu na produkcyjną wartość sortymentów drzewnych, produkty leśne można traktować jako towar wytwarzany w ramach modelu gospodarstwa rolnego, choć istnieje duża różnica między uprawami drzew leśnych a uprawami rolnymi - szczególnie wyraźnie widoczna w kontekście zastosowania rozwiązań nowoczesnej inżynierii genetycznej. Skuteczne

wprowadzenie zmian genetycznych w rolnictwie, dla ograniczonej liczby cech i gatunków, może stanowić wyzwanie dla naukowców i zarządców związanych z sektorem leśnym w kontekście możliwości zastosowania drzew GMO w produkcji surowca drzewnego. Temat ten wzbudza stale gorące dyskusje i gwałtowne reakcje, którym często brakuje poparcia obiektywnymi informacjami naukowymi, zwłaszcza gdy informacje płynące ze świata nauki są ze sobą sprzeczne i podważające własną wiarygodność.

Modyfikacja genomu roślin drzewiastych, czyli ich genetyczna transformacja, polega na wprowadzeniu specyficznej sekwencji obcego DNA do genomu komórki w celu otrzymania osobników o nowych cechach jakościowych. Informacja genetyczna danego gatunku, zawarta w DNA, może być wzbogacona w dodatkowe sekwencje genów, które są wprowadzone do komórki na drodze transformacji wektorowej (za pomocą bakterii *Agrobacterium tumefaciens*), lub bezwektorowej (przy użyciu strzelby genowej). Na ogół, produkcja drzew transgenicznych jest ukierunkowana na wprowadzenie do komórek drzewa genu, którego produkt (białko) nadaje korzyści hodowlane. W ten sposób prowadzone są obecnie badania i doświadczenia polowe nad zastosowaniem inżynierii genetycznej w uprawie roślin szybko rosnących (np. topoli *Populus trichocarpa x P. deltoides*), o dużym znaczeniu gospodarczym i stosunkowo łatwym sposobie rozmnażania. Dzięki transformacji roślin drzewiastych, możemy o wiele szybciej uzyskać pożądany efekt jakościowy, przez np. zwiększenie odporności na herbicydy i szkodliwe owady w porównaniu do tradycyjnych metod selekcji. Dzięki tym metodom, drzewa na plantacjach lepiej przyrastają i magazynują dwutlenek węgla w tkankach, bez strat spowodowanych przez chwasty i żery owadów. Natomiast zmiany w genach kodujących białka biorące udział w biosyntezie monomerów lignin umożliwiły wyhodowanie w USA odmian topoli *P. tremula x alba* o zmniejszonej zawartości lignin w ścianach komórkowych, co umożliwia zastosowanie mniej szkodliwych dla środowiska procesów technologicznych w przemyśle papierniczym.

Obecnie, w wielu laboratoriach na świecie trwają prace nad transformacją ważnych przemysłowo gatunków drzew leśnych, w celu nadania im odporności na herbicydy oraz czynniki chorobotwórcze, takie jak grzyby, owady, wirusy. W Stanach Zjednoczonych i w Hiszpanii hodowane są w warunkach szklarniowych transgeniczne odmiany brzozy i sosny, odporne na owady z rzędów *Lepidoptera*, *Diptera* i *Coleoptera*. W Finlandii uzyskano już pozytywną transformację komórek brzozy *Betula pendula* Roth., której wykazują zwiększoną odporność na owady z rzędu *Coleoptera* w warunkach szklarniowych. Transgeniczna brzoza brodawkowata, posiadająca gen chitynazy IV, jest odporna na wiele szczepów bakteryjnych (m.in. *Streptomyces*) i grzybowych (np. *Phytophthora infestans*). W Szwecji zmodyfikowano genetycznie osobniki mieszańca *P. tremula x P. tremuloides* w celu poprawy jakości drewna, zwiększenia przemiany węglowodanów w roślinie, zwiększonej syntezy giberelin oraz nadanie odporności na owady z rzędów *Coleoptera*, *Lepidoptera* i *Diptera* poprzez ekspresję toksyny *Bt*. Modyfikacja genetyczna dająca odporności na szkodniki owadzie polega na

wprowadzeniu do rośliny genów pochodzących z bakterii glebowej *Bacillus thuringensis*, odpowiedzialnych za produkcję białka Cry - śmiertelnej dla owadów toksyny Bt, nieszkodliwej dla człowieka. Bakteria *B. thuringensis* może produkować aż 130 różnych białek Cry, jednak ze względów ekonomicznych do modyfikacji wykorzystywanych jest tylko kilka. Toksyna Bt stosowana jako insektycyd dolistny, ulega degradacji pod wpływem działania promieni słonecznych, dlatego zwolennicy odmiany odpornej na szkodniki owadzie dzięki transformacji genetycznej popierają ten sposób wzmacniania odporności roślin uprawnych. W 2004 r., na świecie rośliny zawierające gen *Bt* (z dodatkową cechą oporności na herbicydy) były uprawiane na 22,4 mln hektarach (28% wszystkich upraw kukurydzy).

W Belgii i Francji prowadzone są badania nad transgeniczną topolą o zmienionym składzie wiązań fenylopropanowych lignin, co umożliwi zastosowanie mniej szkodliwych dla środowiska procesów technologicznych w przemyśle papierniczym. W Stanach Zjednoczonych i w Izraelu opracowywana jest metoda uzyskania odporności topoli i sosny na niekorzystne warunki klimatyczne (mróz, susza) i środowiskowe (zasolenie, wysokie stężenie jonów rtęci w podłożu) oraz o zwiększonej asymilacji jonów amonowych ( $\text{NH}_4^+$ ).

*Źródło: Forest and genetically modified trees. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2010.*

J. N.

---

### Różnorodność biologiczna w martwym drewnie

Książka o takim tytule zawiera uporządkowane i usystematyzowane informacje z ponad tysiąca pozycji literaturowych oraz własnych badań autorów. Napisana jest przez trzech znakomitych specjalistów – entomologów, mikologów i ekologów lasu – J.N. Stoklanda, J. Siitonena i B.G. Jonssona. Autorzy starają się odpowiedzieć na pytanie dlaczego bogactwo gatunkowe organizmów związanych z martwym drewnem jest tak duże – na świecie występuje 0,4-1 mln gatunków saproksylicznych. Publikację tę można potraktować jako kontynuację wydanej w 2004 r. w Polsce pozycji „Drugie życie drzewa”. Stanowi ona całościowe, rzadko spotykane w literaturze, ujęcie problemów związanych z martwym drewnem – mikrośrodowisk, jakie oferuje, gatunków, które je wykorzystują, procesów zachodzących wewnątrz tego substratu, znaczenia dla funkcjonowania ekosystemów leśnych. Autorzy omawiają też zagadnienia ewolucji organizmów żyjących w drewnie i wiele innych kwestii. Ambicją autorów było napisanie o mikologii dla entomologów, o entomologii dla mikologów, o ekologii dla zarządzających lasami i o zarządzaniu dla ekologów. Zadanie to wykonali z powodzeniem.

Książka zawiera 17 rozdziałów. Można w niej wyróżnić 4 główne części. Pierwsza (rozd. 2-4) dotyczy różnorodności funkcjonalnej organizmów związanych z martwym drewnem, w tym zarówno interakcji między gatunkami, jak i między tymi organizmami i rozkładającym się substratem. Opisano rozkład drewna oraz sieć powiązań pokarmowych między zasiedlającymi

je gatunkami. Omówiono też organizmy, które są zależne od martwego drewna, ale nie jest ono dla nich źródłem pokarmu.

W drugiej części (rozd. 5-9), opisującej różnorodność strukturalną, pokazano jak różne typy rozkładu drewna kształtują odmienne zespoły gatunków zasiedlających dany substrat. Uwzględniono też zależności ich występowania od gatunku drzewa, czynników śmiertelności, fazy rozkładu, specyficznych mikrosiedlisk oraz wielkości drzewa. Pokazano również jak warunki otaczającego środowiska wpływają na skład gatunkowy organizmów wewnątrz rozkładającego się drewna.

W trzeciej części (rozd. 10, 11), dotyczącej różnorodności kompozycyjnej, skupiono się na opisie współczesnego bogactwa gatunkowego organizmów saproksylicznych (grzybów, roślin, śluzowców, różnych grup bezkręgowców i kręgowców). Omówiono też ewolucję tej grupy organizmów, stwierdzając, że rozpoczęła się ona już 400 mln lat temu.

W ostatniej części (rozd. 12-17) przedstawiono różnorodność biologiczną związaną z martwym drewnem w skali krajobrazu. Uwzględniono problemy ochrony i interakcje z gospodarką człowieka, zwłaszcza leśną. Omówiono też wartość organizmów saproksylicznych i perspektywy ich zachowania w przyszłości. Część ta zawiera wiele praktycznych wskazówek, które mogą być wykorzystane w codziennej pracy leśnika.

Podsumowując, autorzy stwierdzają, że obecność martwego drewna nie jest wskaźnikiem słabej kondycji lasu, ale wprost przeciwnie.

*Źródło: Stokland J. N., Siitonon J., Jonsson B. G. 2012. Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press, Cambridge, 509 pp.*

J.M.G.

---

#### Informacje opracowali:

*M.D. – Małgorzata Dudzińska  
J. M. G. – Jerzy Marian Gutowski  
Ad. K. – Adam Kaliszewski  
A.K. – Andrzej Klocek  
B. K. – Bartłomiej Kotakowski  
J. N. – Justyna Nowakowska  
T. Z. – Tadeusz Zachara*

*Zespół redakcyjny:  
Wojciech Gil  
Michał Kalinowski  
Tadeusz Zachara*