

Czynniki szkodliwotwórcze i rozmiar kłesk przez nie wywołanych, w znacznym stopniu odzwierciedlają, w jakim zakresie metody gospodarki leśnej powinny uwzględniać stopień zagrożenia nimi lasów w danym regionie.

W latach 1999-2010 w polskich lasach szkody powstałe od czynników abiotycznych oceniono globalnie na 25 mln m³. Huraganowe wiatry, które przeszły w 2002 roku przez Puszcze Piską, Kurpiowską oraz Borecką zniszczyły drzewostany o łącznej miąższości 2,5 mln m³. Huragan „Cyril” w styczniu 2007 r., który wywołał ogromne szkody w lasach należących do RDLP w Katowicach i Zielonej Górze, zniweczył drzewostany o miąższości 2,5 mln m³. Huragan ten miał też spustoszenie w lasach Belgii, Niemiec, Czech i Szwecji.



Huraganowe wiatry wyrządzają co roku duże szkody w lasach Polski. Czy modele ryzyka obliczane dla danego nadleśnictwa lub obrębu, precyzujące stopień zagrożenia, znajdują praktyczne zastosowanie w prowadzeniu gospodarki leśnej?

Polskie lasy kontra wiatr i zagrożenia abiotyczne

Wśród czynników abiotycznych znaczne szkody w naszych lasach powodowane są również przez opady śniegu, które np. w listopadzie 2006 r. na terenie RDLP w Olsztynie były przyczyną strat w drzewostanach rzędu 1,1 mln m³. Z kolei w 2010 roku na terenie Nadleśnictw: Olesno, Herby i Złoty Potok stwierdzono znaczne szkody wywołane przez grube warstwy lodu pokrywające przez długi okres gałęzie i pnie drzew w kompleksach leśnych.



Szczególne zainteresowanie zastępcy dyrektora RDLP w Krakowie Marcina Polaka wzbudziła budowa modeli ryzyka uszkodzenia drzewostanu i ich zastosowanie.

W celu praktycznego przeciwdziałania zagrożeniom i ograniczenia rozmiaru przyszłych szkód, aktualnie (2010-2013) realizowany przez Instytut Badawczy Leśnictwa jest temat „Opracowanie symulacji zagrożeń od czynników abiotycznych ekosystemów leśnych”. W ramach tego badawczego przedsięwzięcia opracowywane są również modele ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr. Tej ważnej problematyce poświęcone było cykliczne

styczeniowe seminarium, którego prelegentami byli prof. dr hab. **Arkadiusz Bruchwald** i dr hab. **Elżbieta Dmyterko**.

W przedstawionych modelach ryzyka uszkodzenia drzewostanów autorzy przyjęli współczynnik ryzyka w granicach wartości 0-3. Tabela 1 prezentuje poszczególne gatunki drzew z określeniem ich podatności na uszkodzenia przez wiatr. Jak wynika z tego zestawienia, największą odpornością na wiatr charakteryzuje się jarzębina, wierzba iwa i grab, a najmniej – świerk. Warto podkreślić, że decydującą rolę w przyjętych modelach ryzyka odgrywa średnia wysokość głównego gatunku drzewostanu, wiek drzewostanu i czynnik zadrzewienia (zagęszczenie).

Przykładowy model ryzyka

$$R_i = 0,505X_1 + 0,030X_2 + 0,240X_3 + 0,160X_4 + 0,065X_5$$

gdzie:

X1 – cecha powiązana ze średnią wysokością gatunku głównego,

X2 – cecha powiązana z wiekiem gatunku głównego,

X3 – cecha powiązana ze składem gatunkowym drzewostanu,

X4 – cecha powiązana z odwrotnością smukłości,

X5 – cecha powiązana z zadrzewieniem.

Tabela 1. Poszczególne gatunki drzew, z określeniem ich podatności na uszkodzenia przez wiatr.

0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Jrz	GB	Db	Brz	So	Jd	Św
Wb	Oi	Dbc	Brzo		Dg	
Iwa	Ols	Dbb	Os			
Jb	AK	Dbbs	Lp			
Gr	Lb	Bk	Md			
	Bst	Kl				
	Wz	Jw				
		Js				

Jednocześnie w ocenie ryzyka uszkodzenia drzewostanów przez wiatr, istotną różnicującą je cechą jest typ siedliskowy lasu. Współczynniki ryzyka dla poszczególnych typów siedliskowych lasu obrazuje Tabela 2.

Aktualnie opracowano 5 modeli ryzyka uszkodzenia drzewostanów przez wiatr, gdzie kolejne z nich wzbogacane są o kolejne cechy i uwarunkowania, takie jak: regionalne zróżnicowanie ryzyka uszkodzenia przez wiatr, wystąpienie w poprzednich sezonach wykrotów, złomów i posuszu, czy też uwzględnienie rzeźby terenu (wystawa, nachylenie, wysokość w m n.p.m.)

Odpowiednim modelem określa się dla każdego drzewostanu współczynnik ryzyka uszkodzenia R_i (model I, II...V). Tworzy się 6 stopni (klas) współczynnika R_i , każda o szerokości 0,5:

klasa 1: $R_i \leq 0,5$,

klasa 2: $0,5 < R_i \leq 1$,

klasa 3: $1 < R_i \leq 1,5$,

klasa 4: $1,5 < R_i \leq 2$,

klasa 5: $2 < R_i \leq 2,5$,

klasa 6: $R_i > 2,5$.

Każdy drzewostan nadleśnictwa (lub obrębu) zalicza się do jednej z klas, sumuje się powierzchnię drzewostanów w klasie i wyraża ją w procentach powierzchni nadleśnictwa lub obrębu.

Tabela 2. Współczynniki ryzyka dla poszczególnych typów siedliskowych lasu.

0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Bs	Bśw	BMśw	Bw	Lł	Bwg	Bbg
		Lmśw	Bmw	Oi	LMgw	Olg
		Lśw	LMw	Olj	Lgw	Llg
			Lw	Bb		
			BMwyz	BMb		
			LMwyz	LMb		
				Lwyz		
				Bg		
				BMg		
				Lg		
				LMg		

Tabela 3. Pozyskany posusz, złomy i wykroty (w tysiącach m³) w beskidzkich nadleśnictwach RDLP Katowice.

Rok	Nadleśnictwa				Ogółem: (tys. m ³)
	Bielsko	Węgierska Górka	Wisła	Ustroń	
2007	58,2	267,2	299,4	127,9	752,7
2008	97,0	252,4	239,0	108,0	696,4
2009	48,2	198,9	121,0	62,0	430,1
2010	32,2	56,0	88,4	39,5	216,1
Razem:	235,6	774,5	747,8	337,4	2095,3

Do syntetycznych ocen ryzyka wystąpienia szkód w lasach proponuje się zastosowanie wskaźnika zagrożenia określonego wzorem:

$$Wz = (2 * u5 + 3 * u6) / 5$$

gdzie:

$u5$ – udział drzewostanów w 5 klasie R_i ,

$u6$ – udział drzewostanów w 6 klasie R_i .



Nadleśniczy Nadleśnictwa Ujsoty Józef Worek z troską mówił o rozpadzie świerczyn w Beskidzie Żywieckim.

Wyższej wartości wskaźnika odpowiada wyższe zagrożenie lasu:

$Wz \leq 10$ – zagrożenie lasu niskie,

$10 < Wz \leq 20$ – zagrożenie lasu podwyższone,

$20 < Wz \leq 30$ – zagrożenie lasu wysokie,

$Wz > 30$ – zagrożenie lasu bardzo wysokie.

Przedstawione propozycje ocen ryzyka spotkały się z zainteresowaniem uczestników seminarium, którzy w toku dyskusji zwrócili uwagę na praktyczne zastosowanie tych modeli w gospodarce leśnej. Zwłaszcza na kształtowanie składu drzewostanów w danym regionie, z uwzględnieniem podatności na uszkodzenia danego gatunku od wiatru.

Podkreślano konieczność analizy danego regionu (wieloletnie dane meteorologiczne) pod kątem występowania wiatrów, jako czynnika szkodoformującego w lasach. Tematyka ta jest bardzo istotna w drzewostanach górskich, narażonych na wyjątkową częstotliwość wiatrów, powodujących szkody i występowanie na znacznych obszarach wiatrolomów.

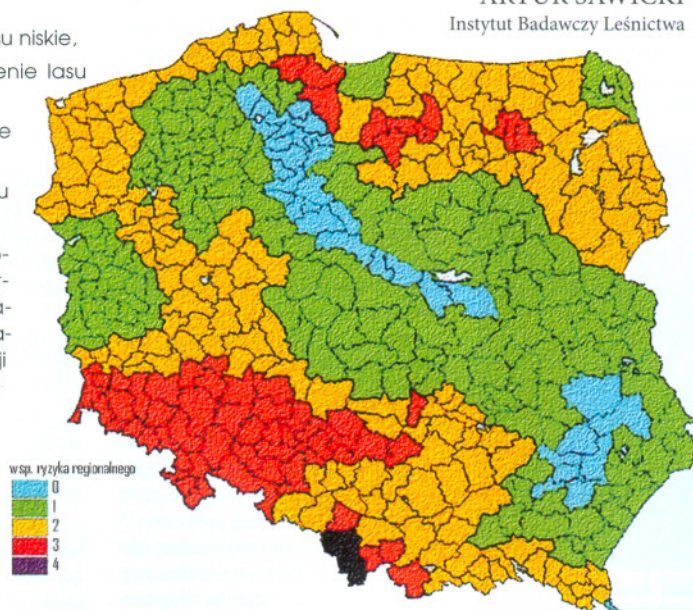
Prelegenci podkreślili, że zastosowanie modeli ryzyka może prognozować niekorzystne procesy i zjawiska, jak np. rozpad świerczyn w Beskidzie Śląskim. Pozyskany posusz, złomy i wykroty (w tysiącach m³) w nadleśnictwach tego regionu ilustruje Tabela 3.

Analizując dane stwierdzono, że pierwotnymi przyczynami osłabienia drzewostanów świerkowych było:

- wprowadzenie na dużą powierzchnię li-tych świerczyn,
- odnowienie powierzchni nasionami obcego pochodzenia,
- oddziaływanie emisji przemysłowych,
- podwyższanie wieków rębności.

W toku dyskusji leśnicy-praktycy podkreślali wagę znajomości zróżnicowania materiału nasadzeniowego i nie zawsze określonego pochodzenia nasion, z których wyrosły aktualne drzewostany, liczące kilkadziesiąt lat.

ARTUR SAWICKI
Instytut Badawczy Leśnictwa



Mapa współczynników regionalnego ryzyka uszkodzenia drzewostanów Rr.
Źródło: A. Bruchwald, na podstawie danych SILP.