

ELŻBIETA DMYTERKO, ARKADIUSZ BRUCHWALD

**Zmiany zachodzące w drzewostanach Bieszczadów\***

Changes in the forests of the Bieszczady Mts.

**ABSTRACT**

Dmyterko E., Bruchwald A. 2018. Zmiany zachodzące w drzewostanach Bieszczadów. Sylwan 162 (5): 355-364.

The aim of the study was to analyse (on the basis of the data from the State Forests Information System) the changes occurring in the Bieszczady forests in the period of 2007-2016. One of the processes taking place in the study area is the withdrawal of grey alder stands and the appearance of natural regeneration of mainly beech and fir, and in a smaller proportion spruce (fig. 1). Another natural process is the encroachment of fir and beech under the canopy of pine stands, which is favoured by fertile habitats that meet the ecological requirements of these two tree species. As a result of economic activity supporting these processes, alder and pine stands are being rebuilt relatively quickly, turning into fir or beech stands, and sometimes into mixed stands with the participation of other tree species, including spruce (fig. 1). The decline of spruce stands occurs on the dominant area in Poland: in Beskid Śląski and Beskid Żywiecki, the Kaszub Forest or the Białowieża Forest. The main causes of this process are abiotic and biotic factors, including frequent droughts causing the lowering of the groundwater level and insect outbreaks, especially of bark beetles. The proportion of spruce in the Bieszczady Mountains is relatively small (about 10%), and the high fertility of the habitats compensates, to some extent, the relatively high moisture requirements of this tree species and probably these factors determined the lack of decline of spruce stands in the analysed area. In the last 10 years, the average age of forests in the Bieszczady Mountains increased from 77 to 83 years (tab. 2), mainly as a result of too low volume of harvested timber (fig. 3). Comparing the total harvested volume with the volume of allowable cut determined by the stand growth model, the harvest of the wood raw material was understated by about 25%. The aging of forests is also confirmed by changes in stands in age classes (fig. 2). The aging of the Bieszczady forests is correlated with the process of increasing the threat to these forests by wind (figs. 4-5). The wind damage risk factor increased over the next 10 years in the two highest threat level, and thus the area of threatened stands increased. The forest threat measure in the Bieszczady forests increased in general as well as in individual forest districts (fig. 6). The forests in two of these districts are currently among the most threatened in Poland.

**KEY WORDS**

species composition, stand growth model, model allowable cut, wind damage risk model, forest threat measure

\*Praca powstała w ramach projektu „Model składu gatunkowego drzewostanu Karpat i Sudetów” finansowanego z Funduszu Badań Własnych IBL.

## ADDRESSES

Elżbieta Dmyterko – e-mail: E.Dmyterko@ibles.waw.pl

Arkadiusz Bruchwald – e-mail: A.Bruchwald@ibles.waw.pl

Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

## Wstęp

Lasy w Bieszczadach, niepowtarzalne z przyrodniczego punktu widzenia, o szacie roślinnej unikalnej w skali naszego kraju i Europy oraz drzewostanach o wysokiej potencjalnej produktywności, są stosunkowo słabo poznane, na co wpłynęły m.in. historia i gospodarka sprzed lat.

W lasach bieszczadzkich, stanowiących do II wojny światowej wyłącznie własność prywatną, skutki prowadzenia gospodarki leśnej bez zasad postępowania hodowlanego i planowania urzędzeniowego (pozyskanie głównie gatunków iglastych i w miejscach najłatwiej dostępnych) ujawniły się najogólniej w braku dróg, szlaków zrywkowych i osiedli leśnych, w występowaniu na terenach trudno dostępnych drzewostanów przeszłorębnych o obniżonej jakości technicznej, w dużej ilości buczyn odrosłowych o obniżonej jakości hodowlanej, w regresji jodły jako gatunku współpanującego oraz jaworu jako cennej domieszki, a także we wprowadzeniu świerka na niewłaściwe siedliska, zaś w latach 60. XX wieku także sosny. Skutki te zostały pogłębione dodatkowo w okresie okupacji i wczesnych latach powojennych, w których np. na skutek zaprzestania użytkowania gruntów ornych, pastwisk i łąk rozprzestrzeniła się spontanicznie olsza szara [Szczuka 1971].

Mimo znacznych przeobrażeń w lasach bieszczadzkich, zalesień na olbrzymią skalę, przebudowy drzewostanów, budowy dróg itp. [Przybylska, Banaś 1997; Balwierczak 2010; Przybylska, Zięba 2010] dostępność tych lasów jest nadal niezadowalająca, z czym związany jest brak dostatecznych informacji o ich stanie, wpływający na poznanie procesów przyrodniczych tam zachodzących. Poprawa sytuacji nastąpiła przed około 10 laty po uruchomieniu Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP), w bazach którego gromadzone są dane o lasach i czynnościach w nich przeprowadzanych.

W Polsce lasy Bieszczadów, położone na terenie 7 nadleśnictw, obejmują około 106 tys. ha. W 1973 roku utworzono tam również Bieszczadzki Park Narodowy, o powierzchni zajmującej obecnie około 29 tys. ha, w tym około 25 tys. ha powierzchni leśnej.

Celem pracy była analiza zmian zachodzących w okresie 2007-2016 w drzewostanach bieszczadzkich będących pod nadzorem Lasów Państwowych.

## Materiał i metody

Bieszczady – obszar Polski położony na wschód od doliny Oslawy – obejmują Bieszczady Wysokie na południu i Góry Sanocko-Turczańskie na północy [Kondracki 1994]. Znajdują się one na terenie Karpackiej Krainy przyrodniczo-leśnej, Dzielnicy Bieszczadów [Trampler i in. 1990], mezoregionów Bieszczadów Wysokich i Niskich [Zielony, Kliczkowska 2012]. Zbudowane są z fliszu, w skład którego wchodzi m.in. odporne na denudację piaskowce, tworzące równoległe grzbiety górskie, z partiami skalnymi w najwyższych położeniach. Teren w Bieszczadach wznosi się ku wschodowi (grzbiety – 600 do 1300 m, natomiast doliny 300 do 700 m). W północnej – niższej i mniej zróżnicowanej wysokościowo części regionu – twarzielcowe grzbiety osiągają względną wysokość 200-300 m, a najwyższy szczyt Jaworniki 910 m n.p.m. Na południe od Korbani i Otrytu Bieszczady są znacznie wyższe, obejmują szerokie grzbiety górskie ze stro-

mymi skalistymi zboczami i wznoszą się około 700 m nad obniżenia śródgórskie. Najwyższe pasmo składa się z 3 członów: Połoniny Wetlińskiej (1253 m), Połoniny Caryńskiej (1297 m) i Tarnicy (1346 m). Górna granica lasu przebiega w Bieszczadach nisko (około 1000-1200 m), brak jest świerka, występują skarłowaciałe buki i olsze, a powyżej łąki górskie – połoniny [Trampler i in. 1990; Kondracki 1994].

Obszar badań obejmował 7 nadleśnictw: Baligród, Brzegi Dolne, Cisna, Lutowiska, Stuposiany, Komańcza – wyłącznie obręb Łupków i Lesko – obręb Lesko. Łączna powierzchnia tych lasów szacowana jest na 106,3 tys. ha. Podobną wielkość nadleśnictw bieszczadzkich ustalono na podstawie definitywnego urządzania lasu przeprowadzonego pod koniec lat 60. XX wieku [Szczuka 1971].

O małej dostępności lasów bieszczadzkich zadecydowały głównie dwa czynniki: rzeźba terenu z dość dużą różnicą wzniesień, a także dominujące gleby: podatne na erozję, bardzo żyzne (przede wszystkim brunatne właściwe), o różnym stopniu uwilgotnienia i składzie granulometrycznym glin lekkich lub średnich, pylastych. Występują tu też gleby brunatne właściwe, a w dolinach mady kamieniste [Adamczyk, Zarzycki 1963; Skiba 1993]. Elementy te wpłynęły na małą gęstość dróg w regionie, bez których zagospodarowanie lasów jest bardzo utrudnione [Szczuka 1971]. Obecnie duże powierzchnie leśne są nadal niedostępne, zwłaszcza dla pozyskania surowca drzewnego. Z typów siedliskowych lasu dominuje tam las górski, który np. w Nadleśnictwie Cisna zajmuje 99,1% powierzchni (tab. 1).

Do scharakteryzowania procesów zachodzących w lasach bieszczadzkich wykorzystano dane zawarte w bazie SILP z lat 2007-2016. Programami modelu wzrostu drzewostanu [Bruchwald 1986, 2001] i modelu ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr [Bruchwald, Dmyterko 2010b, 2013], a także innymi oryginalnymi programami komputerowymi oceniono na tym terenie zmiany, które nastąpiły w składzie gatunkowym drzewostanów, ich wieku, miąższości, w stopniu zagrożenia lasów przez wiatr, a także możliwości pozyskania surowca drzewnego w cięciach rębnych i przedrębnych.

Na szczególnie opis zasługuje obliczony modelem wzrostu drzewostanu tzw. etat modelowy. Obejmuje on etat rębny, a przy jego wyznaczaniu jedynym ograniczeniem była przynależność drzewostanu do gospodarstwa specjalnego, w którym nie prowadzi się żadnych cięć. Gospodarstwa specjalnych nie uwzględniono w analizie.

Modelem ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr obliczono dla każdego drzewostanu określonego nadleśnictwa współczynniki ryzyka uszkodzenia  $W_r$  dla lat 2007 i 2016. Współczyn-

**Tabela 1.**

Udział siedliskowych typów lasu [%] w Bieszczadach  
Share [%] of the forest habitat types in Bieszczady

	Lwyż	LMG	LG	LiG
Baligród	6,0	0,6	92,7	0,7
Brzegi Dolne	13,2	0,1	86,5	0,2
Cisna	–	–	99,1	0,9
Komańcza obręb Łupków	45,9	–	54,0	0,1
Lesko obręb Lesko	–	–	98,4	1,6
Lutowiska	–	1,1	98,4	0,4
Stuposiany	–	0,3	97,8	1,9
Razem	6,0	0,6	92,7	0,7
Total	6,0	0,6	92,7	0,7

Lwyż – upland deciduous forest, LMG – mixed mountain forest, LG – mountain forest, LiG – mountain riparian forest

niki te mogą przybierać wartości od 0 do 3 – im są wyższe, tym stopień (prawdopodobieństwo) uszkodzenia drzewostanu przez wiatr jest wyższy. Obliczono także miernik zagrożenia lasu nadleśnictwa ( $M_s$ ) wzorem:

$$M_s = \frac{2p_5 + 3p_6}{5}$$

gdzie:

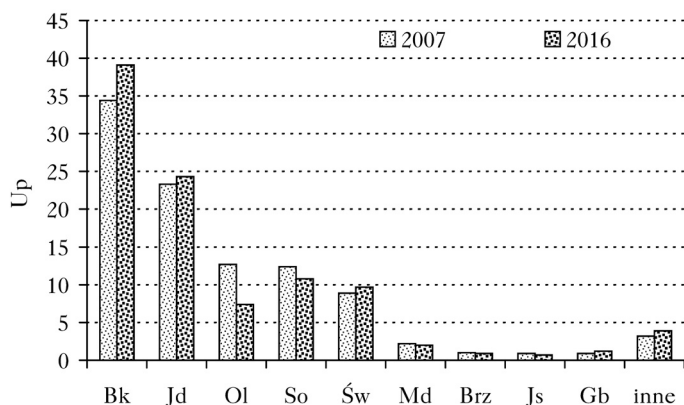
$p_5$  ( $p_6$ ) – udział powierzchni drzewostanów w 5 (6) klasie współczynnika ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr.

## Wyniki

W analizowanych 10 latach nastąpiły nieduże, ale istotne zmiany w składzie gatunkowym lasów bieszczadzkich. Największym udziałem powierzchni charakteryzuje się buk, którego udział wzrósł z 34,3 do 38% (ryc. 1). W poszczególnych nadleśnictwach jego udział jest bardzo zróżnicowany: waha się od 25% w Nadleśnictwie Brzegi Dolne do 65% w Nadleśnictwie Cisna. W Bieszczadach wzrósł również udział jodły: z 23,3 do 24,9%, czyli o niedużą wartość. Niezbyt dużo jodły rośnie w Nadleśnictwie Cisna (11,5%), a stosunkowo sporo w Nadleśnictwie Baligród (31,3%), gdzie najbardziej wzrósł jej udział (o 4,6%). Trzecim gatunkiem drzewa ze wzrostem udziału (z 7,7 do 8,9%) jest świerk. Udział ten waha się od 1,6% w obrębie Lesko (Nadleśnictwo Lesko) do 27,6% w Nadleśnictwie Stuposiany.

Dwa gatunki drzew charakteryzują się wyraźnym spadkiem udziału powierzchni w lasach bieszczadzkich: sosna i olsza. Udział sosny zmalał w okresie 2007-2016 z 16,5 do 14,3% i waha się od 0,8% w Nadleśnictwie Cisna do 30% w obrębie Lesko. Największy spadek udziału dotyczy olszy, głównie szarej (z 10,7 do 6,4%). Bardzo wysoki udział tego gatunku drzewa cechuje Nadleśnictwo Lutowiska, jednak i tam obniżył się on z 29,9 do 22,1%. Nieduży spadek udziału dotyczy modrzewia (z 2,6 do 2,3%), a udział pozostałych gatunków drzew jest bardzo mały i nie uległ istotnym zmianom.

W ciągu analizowanych 10 lat nastąpiły duże zmiany w średnim wieku drzewostanów bieszczadzkich – jego wartość wzrosła z 77 do 83 lat (tab. 2). W poszczególnych nadleśnictwach średni wiek drzewostanów jest bardzo wysoki i waha się od 80 lat w Nadleśnictwie Lutowiska do 89 lat w obrębie Lesko.



Ryc. 1.

Zmiany powierzchniowego udziału ( $U_p$  [%]) gatunków drzew

Changes in the area share ( $U_p$  [%]) of tree species

Bk – beech, Jd – fir, Ol – alder, So – pine, Św – spruce, Md – larch, Brz – birch, Js – elm, Gb – hornbeam, inne – other

Tabela 2.

Średni wiek ( $W$  [lata]), łączna miąższość ( $V$  [mln  $m^3$ ]), średnia miąższość ( $V_{\text{śr}}$  [ $m^3/ha$ ]) i przyrost miąższości ( $Z_v$  [ $m^3/rok$ ]) lasów bieszczadzskich

Average age ( $W$  [years]), total volume ( $V$  [mio  $m^3$ ]), average volume ( $V_{\text{śr}}$  [ $m^3/ha$ ]) and volume increment ( $Z_v$  [ $m^3/year$ ]) for forests of Bieszczady

	W		V		V <sub>śr</sub>		Z <sub>v</sub>	
	2007	2016	2007	2016	2007	2016	2007	2016
Baligród	81	87	5,41	6,60	291	351	9,5	10,6
Brzegi Dolne	74	81	7,40	8,92	318	381	10,0	10,4
Cisna	72	81	4,77	6,52	257	344	10,3	12,1
Komańcza obręb Łupków	74	82	3,02	3,28	235	326	9,6	11,4
Lesko obręb Lesko	84	89	2,27	2,47	323	349	8,9	9,4
Lutowiska	75	80	5,77	5,18	306	270	10,3	8,5
Stuposiany	84	86	2,72	2,96	303	332	9,6	10,3
Razem Total	77	83	31,36	35,93	292	338	9,9	10,4

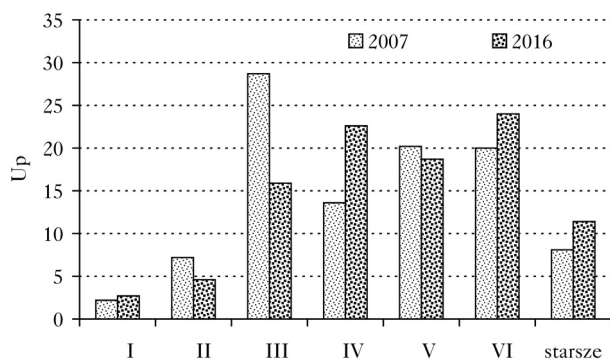
Bardzo duże zmiany stwierdzono w udziale powierzchni drzewostanów w klasach wieku (ryc. 2). Aż o blisko 13% zmalał udział drzewostanów III klasy wieku, natomiast o nieduże wartości udział drzewostanów II i V klasy. Wyraźnie wzrósł natomiast udział drzewostanów IV klasy wieku oraz dwóch najwyższych klas o wieku powyżej 100 lat. Niepokojący jest mały udział, mimo niewielkiego wzrostu, powierzchni upraw i młodników.

Miąższość drzewostanów w Bieszczadach wzrosła z około 31 do blisko 36 mln  $m^3$  (tab. 2). Wzrosła również średnia miąższość tych lasów (z 292 do 338  $m^3/ha$ ), a także przyrost miąższości (z 9,9 do 10,4  $m^3/rok$ ).

W analizowanych 10 latach w nadleśnictwach bieszczadzskich realizowano rozmiar użytkowania niższy od etatu określonego modelem wzrostu drzewostanu (ryc. 3). Zaniżenie dotyczy wszystkich lat 10-letniego okresu i średnio wynosi 25%, co stanowi 144 tys.  $m^3$  w przeliczeniu na rok. W zrealizowanym pozyskaniu zawarte są, oprócz drzew żywych, posusz oraz drewno pokłeskowe – złomy i wywroty. W stosunku do etatu modelowego drzewa żywe stanowią około 64% tego etatu, posusz 1%, a złomy i wywroty 9,5%. Najmniej posuzu pozyskano w 2015 roku, bo tylko 5,4 tys.  $m^3$  (0,8% etatu modelowego), najwięcej zaś w 2014 roku – 10,4 tys.  $m^3$  (1,6% etatu modelowego). Znacznie większe pozyskanie dotyczy złomów i wywrotów, w tym rekordowy był rok 2010, kiedy pozyskanie drewna pokłeskowego wyniosło 134 tys.  $m^3$  (19,6% etatu modelowego). Największe szkody spowodowane przez wiatr wystąpiły w obrębie Łupków (Nadleśnictwo Komańcza) i wyniosły średnio 27,1 tys.  $m^3/rok$ .

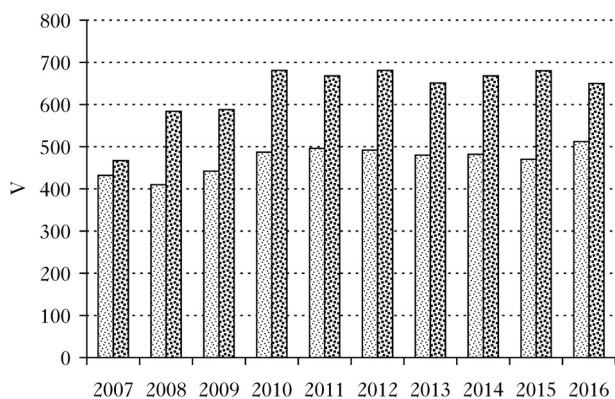
Miarą stopnia zagrożenia drzewostanu przez wiatr jest współczynnik ryzyka uszkodzenia drzewostanu  $W_r$ . Z jego analizy wynika, że najczęściej drzewostanów występuje w klasie 5 tego współczynnika, a ich udział wzrósł z 55,2% w 2007 roku do 59,8% w 2016 roku (ryc. 4). Powiększył się również udział drzewostanów w najwyższej, 6 klasie współczynnika ryzyka – z 17,8 do 20,2%. Wzrósł więc stopień zagrożenia drzewostanów bieszczadzskich, czego przykładem jest Nadleśnictwo Stuposiany, w którym wyraźnie wzrósł udział drzewostanów najwyższej, 6 klasy współczynnika ryzyka (ryc. 5).

O stopniu zagrożenia lasów w Bieszczadach świadczy również miernik zagrożenia lasu  $M_5$  (ryc. 6). W każdym nadleśnictwie wzrósł on w ostatnich 10 latach, a w Nadleśnictwach Brzegi Dolne i obrębie Lesko wartość miernika przekroczyła 40, klasyfikując te lasy do najwyższego, bardzo wysokiego stopnia zagrożenia.



Ryc. 2.

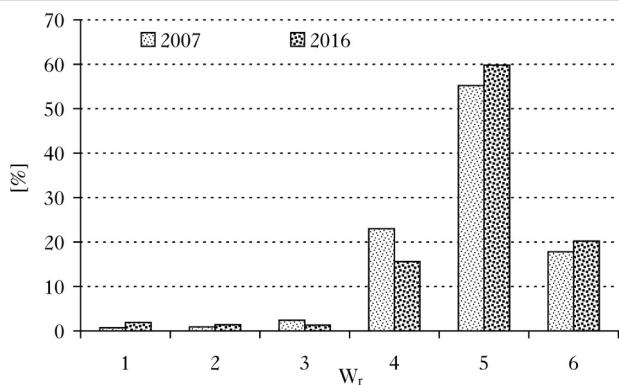
Zmiany powierzchniowego udziału drzewostanów ( $U_p$  [%]) w klasach wieku  
Changes in the area share of stands ( $U_p$  [%]) in age classes



Ryc. 3.

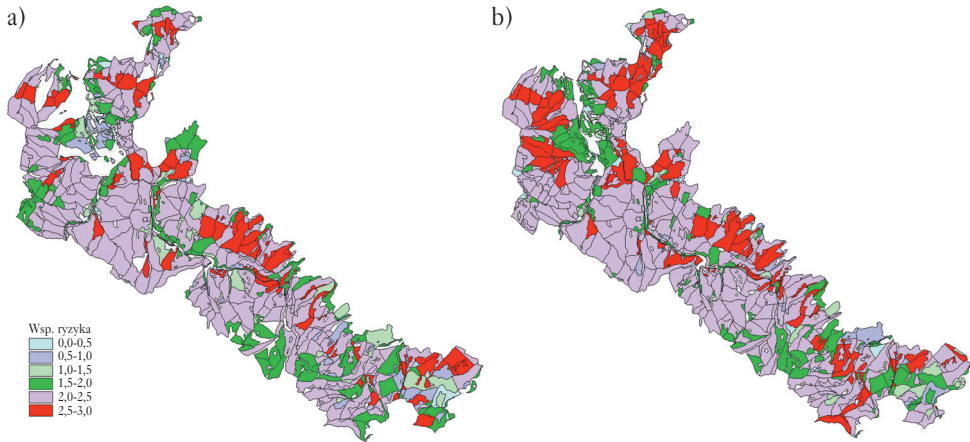
Pozyskanie surowca ( $V$  [ $m^3$ ]) drzewnego w lasach bieszczadzkich (jasny) na tle etatu uzyskanego modelem wzrostu drzewostanu (ciemny)

Volume ( $V$  [ $m^3$ ]) of the timber harvested in the Bieszczady forests (light) against the allowable cut calculated with the stand growth model (dark)



Ryc. 4.

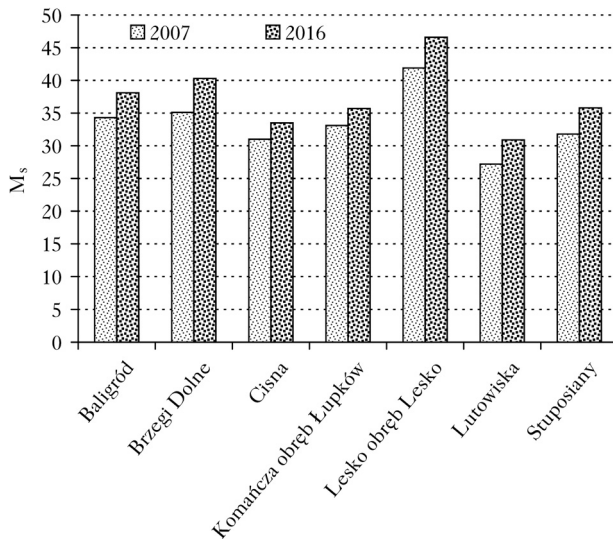
Współczynnik ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr  $W_r$  dla lasów bieszczadzkich  
Wind damage risk factor  $W_r$  for the Bieszczady forests



Ryc. 5.

Współczynnik ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr  $W_r$  dla Nadleśnictwa Stuposiany w roku 2007 (a) i 2016 (b)

Wind damage risk factor  $W_r$  for forests in the Stuposiany Forest District in 2007 (a) and 2016 (b)



Ryc. 6.

Miernik zagrożenia lasu  $M_s$  dla nadleśnictw bieszczadzkich  
Forest threat measure  $M_s$  for forest districts in Bieszczady

## Dyskusja

W lasach Bieszczadów zachodzą procesy przyrodnicze o charakterze naturalnym, wspomagane działalnością gospodarczą. Jeden z procesów polega na ustępowaniu drzewostanów olszy szarej, pod którymi powstaje odnowienie naturalne, głównie bukowe i jodłowe, a rzadziej świerkowe. Takie zjawisko zachodzi często wzdłuż rynien potoków, gdzie występuje bardzo silna konkurencja między wymienionymi gatunkami drzew. Proces ten wpływa na zmniejszanie się udziału drzewostanów olszy szarej w analizowanych 10 latach o 4,3%. Inne prace potwierdzają zmniej-



szanie się udziału tego gatunku drzewa z czasem, rozprzestrzeniającego się spontanicznie po wojnie na dużym obszarze pastwisk, łąk górskich i gruntów ornych, na których zaprzestano użytkowania [Zarzycki 1963; Ambroży 1998; Balwierczak 2010]. Ambroży [1998] donosi, że według danych urzędzeniowych w Bieszczadach Zachodnich powierzchnia drzewostanów przedplonowych olszy stanowiła 16% powierzchni leśnej, zmieniając się od 5% w Nadleśnictwie Lesko do ponad 33% w Nadleśnictwie Lutowiska. Literatura przedmiotu obejmuje również publikacje dotyczące sukcesji fitocenoz z olszą szarą jako podstawy ustalania dostosowanego do warunków wzrostu i rozwoju składu gatunkowego upraw podokapowych zakładanych w przebudowywanych olszynach [Ambroży 1998, 2003; Ambroży, Wika 1998].

Drugi naturalny proces polega na wkraczaniu pod okap drzewostanów sosnowych jodły i buka, czemu sprzyjają żyzne siedliska, spełniające wymagania ekologiczne tych gatunków drzew. Działalność gospodarcza wspomaga te zmiany, a przebudowywane drzewostany sosnowe przekształcane są w jedliny lub buczyny, niekiedy zaś w drzewostany mieszane, również z udziałem innych gatunków drzew, w tym świerka – trzeciego po buku i jodle lasotwórczego gatunku Karpat. W wyniku tego procesu zmniejsza się także udział niedostosowanych do typów siedliskowych lasu drzewostanów sosnowych (często powstałych sztucznie przez zalesienie) oraz wzrasta udział litych lub mieszanych drzewostanów utworzonych z buka, jodły i świerka, kosztem ubywania powierzchni sośnin i olszyn. Zmiany na przestrzeni lat (np. 1997-2009) potwierdzają inni autorzy [Przybylska, Banaś 1997; Przybylska, Zięba 2010].

W przeważającej części Polski występuje rozpad drzewostanów świerkowych, co dotyczy m.in. Beskidu Śląskiego i Żywieckiego, Puszczy Kaszubskiej czy Białowieskiej [Barszcz i in. 1994, 1995; Boratyński i in. 1998; Bruchwald, Dmyterko 2010a]. Głównymi przyczynami tego procesu są czynniki abiotyczne i biotyczne, a wśród nich częste susze (powodujące obniżanie się poziomu wód gruntowych) oraz gradacje owadów, zwłaszcza korników [Durló 2007; Grodzki 2009; Szabla 2009, 2016]. W Bieszczadach udział świerka jest stosunkowo mały (około 10%), a żyzne siedliska rekompensują częściowo stosunkowo duże wymagania wilgotnościowe tego gatunku drzewa i prawdopodobnie te czynniki wpłynęły na brak procesu rozpadu drzewostanów świerkowych.

Bardzo ważnym procesem zachodzącym w Bieszczadach jest intensywne starzenie się drzewostanów – w ostatnich 10 latach średni wiek drzewostanów wzrósł z 77 do 83 lat. Zmiany wieku stwierdzono we wszystkich nadleśnictwach, czego konsekwencją jest nie tylko podwyższanie się miąższości tych lasów, ale również wzrost stopnia zagrożenia drzewostanów przez wiatr. Starzenie się lasów bieszczadzkich na przestrzeni lat potwierdzają inni autorzy [Przybylska, Banaś 1997; Przybylska, Zięba 2010; Balwierczak 2010].

Starzenie się lasu, a także kształtowanie zasobów, zależy w dużej mierze od wysokości pozyskania surowca drzewnego, która wynika z przyjętego dla danego terenu wieku rębności. Dla drzewostanów bieszczadzkich średni wiek rębności wynosi 102 lata – w takim przypadku średni wiek drzewostanów powinien kształtować się na poziomie 51 lat (tj. połowy wieku rębności). Faktyczny średni wiek drzewostanów jest więc o 32 lata wyższy od teoretycznego, co powoduje również negatywne skutki w postaci deprecjacji stojącego na pniu drewna i zwiększania się stopnia zagrożenia drzewostanów przez czynniki abiotyczne i biotyczne.

Główną przyczyną szybkiego starzenia się lasów bieszczadzkich jest realizowany zbyt niski rozmiar cięć rębnych. Porównując całkowity rozmiar cięć z etatem określonym modelem wzrostu drzewostanu (modelowym), uzyskuje się różnicę wskazującą na zaniżenie pozyskiwanego surowca drzewnego o około 25%. Na realizowanie zbyt niskiego etatu rębnego zwracano uwagę już w latach 60. XX wieku, wyjaśniając to brakiem dróg, szlaków zrywkowych i osad leśnych



[Szczuka 1971]. Z analizy wynika również, że wydzielanie się posuszu jest na bardzo niskim poziomie, ponieważ jego pozyskanie stanowi tylko 1,1% etatu modelowego, co świadczy o braku rozpadu drzewostanów na tym terenie. Znacznie większym udziałem w pozyskanym surowcu drzewnym charakteryzuje się drewno pokłękowe (około 10%), a wielkość ta jest zmienna w czasie i przestrzeni (w latach i nadleśnictwach). Ze starzeniem się lasów bieszczadzkich koreluje wzrost stopnia ich zagrożenia przez wiatr. Jedną z miar tego zagrożenia jest współczynnik ryzyka uszkodzenia drzewostanów przez wiatr  $W_p$ , który w ciągu 10 lat wzrósł w dwóch najwyższych stopniach ryzyka, co oznacza wzrost powierzchni drzewostanów zagrożonych. Wzrósł również miernik zagrożenia lasu  $M_s$  przez wiatr – łącznie we wszystkich analizowanych lasach bieszczadzkich, jak i w poszczególnych nadleśnictwach. Lasy dwóch z tych nadleśnictw zalicza się obecnie do najbardziej zagrożonych w Polsce.

## Wnioski

- ✦ W Bieszczadach zachodzą procesy przyrodnicze polegające na zastępowaniu drzewostanów olszy szarej i sosny pospolitej przez naturalnie odnawiające się jodły, buki, a także świerki. Zmiany, wspierane działalnością gospodarczą, wpływają na dość szybką przebudowę olszyn i sośnin oraz wspomagają zwiększanie udziału jedlin i buczyn, a tym samym lepsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych siedliska.
- ✦ W Bieszczadach, w odróżnieniu od innych terenów Polski, nie zachodzi proces rozpadu drzewostanów świerkowych, wręcz przeciwnie – obserwuje się niewielki wzrost udziału tego gatunku drzewa. Świerk znajduje tam korzystne warunki wzrostu pod okapem, zwłaszcza drzewostanów olszy szarej, gdzie z powodzeniem konkuruje z bukiem i jodłą.
- ✦ W drzewostanach bieszczadzkich realizowany jest niski rozmiar użytkowania, stanowiący tylko około 75% etatu określonego modelem wzrostu drzewostanu. Przyspiesza to starzenie się lasów i inne negatywne konsekwencje tego procesu.
- ✦ W ciągu ostatnich 10 lat wzrósł o 6 lat średni wiek lasów Bieszczadów, zwiększył się także udział drzewostanów w wieku powyżej 100 lat. Obecnie drzewostany te należą do najstarszych w Polsce.
- ✦ W lasach Bieszczadów stwierdzono bardzo dużą różnicę między średnim wiekiem drzewostanów i wiekiem teoretycznym wynikającym z przyjętego wieku rębności (o 32 lata). Różnica wskazuje również na realizowany w tamtejszych lasach zbyt niski rozmiar cięć, zwłaszcza rębnych.
- ✦ W Bieszczadach wzrósł udział powierzchni drzewostanów w klasach wysokiego i bardzo wysokiego współczynnika ryzyka uszkodzenia drzewostanów przez wiatr. Wzrósł także miernik zagrożenia lasów w każdym z nadleśnictw, a w dwóch z nich jego wartość przekroczyła 40, co oznacza, że lasy tych nadleśnictw należą do najbardziej zagrożonych w Polsce.
- ✦ W lasach bieszczadzkich należy nadal przebudowywać drzewostany olszy szarej i sosny pospolitej. Korekty (zwiększenia) wymaga rozmiar użytkowania, zwłaszcza rębnego, co przyczyni się do zwolnienia tempa starzenia się drzewostanów, a również do obniżania stopnia zagrożenia drzewostanów, zwłaszcza przez wiatr.

## Literatura

- Adameczyk B., Zarzycki K. 1963. Gleby bieszczadzkich zbiorowisk leśnych. Acta Agr. et Silv. 3: 133-175.
- Ambroży S. 1998. Problemy przebudowy przedplonów olszy szarej *Alnus incana* (L.) Moench w Bieszczadach Zachodnich. Sylwan 142 (12): 93-102.
- Ambroży S. 2003. Sukcesja fitocenozy z olszą szarą *Alnus incana* (L.) Moench jako wskaźnik możliwości stosowania gatunków postpionierskich w zalesieniach terenów porolnych w Karpatach. W: Zając S., Gil W. [red.]. Problemy współczesnego leśnictwa. T. 1. Inst. Bad. Leśn. Warszawa. 213-219.

- Ambroży S., Wika S. 1998. Kierunki sukcesji zbiorowisk roślinnych z olszą szarą *Alnus incana* (L.) Moench. na grun-  
tach porolnych w Bieszczadach Zachodnich. Pr. Inst. Bad. Leśn. A 852/855: 103-142.
- Balwierczak E. 2010. Lasy i leśnictwo Bieszczadów – dziś i jutro. W: Grzywacz A. [red.]. Leśnictwo Bieszczadów  
wczoraj, dziś, jutro. PTL, Polańczyk. 77-96.
- Barszcz J., Kozak J., Wężyk P., Widacki W. 1995. Health Condition of Forest in the Silesian Beskid, Polish  
Carpathians 194-195. W: Beckel L. [red.]. Satellite Remote Sensing Forest Atlas of Europe.
- Barszcz J., Kozak J., Widacki W. 1994. The Forest Degradation in the Silesian Beskid Mts., Poland. W: 8<sup>th</sup> Annual  
Symposium on Geographic Information Systems in Forestry, Environmental and Natural Resources  
Management. Vancouver, Canada, Symposium Proceedings. T. 2. 895-900.
- Boratyński A., Konca B., Zientarski J. 1998. Rozmiary prognozy zamierania świerczyn górskich w Polsce. W:  
Boratyński A., Bugała W. [red.]. Biologia świerka pospolitego. PAN, Instytut Dendrologii. Bogucki Wydawnictwo  
Naukowe, Poznań. 508-528.
- Bruchwald A. 1986. Simulation growth model MDI-1 for Scots pine. Ann. Warsaw Agricult. Univ. SGGW-AR, For.  
and Wood Technol. 34: 47-52.
- Bruchwald A. 2001. Möglichkeiten der Anwendung von Wuchsmodellen in der Praxis der Forsteinrichtung. Beiträge  
für Fortwirtschaft und Landschaftsökologie 3: 118-122.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 2010a. Lasy Beskidu Śląskiego i Żywieckiego – zagrożenia, nadzieja. Instytut  
Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 2010b. Metoda określania ryzyka uszkodzenia drzewostanu. Leś. Pr. Bad. 2: 165-173.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 2013. Model ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr z uwzględnieniem cech rzeźby  
terenu. W: Okła K. [red.]. Geomatyka w Lasach Państwowych. Poradnik praktyczny. CILP, Warszawa. 261-281.
- Durło G. B. 2007. Klimatyczny bilans wodny okresów wegetacyjnych w Beskidach Zachodnich. Acta Agrophysica. 19  
(3): 553-562.
- Grodzki W. 2009. Przestrzenne uwarunkowania rozwoju obecnej gradacji kornika drukarza *Ips typographus* (L.) w Beski-  
dzie Śląskim i Żywieckim. W: Starzyk J. [red.]. Problem zamierania drzewostanów świerkowych w Beskidzie  
Śląskim i Żywieckim. Oficyna Wydawniczo-Drukarska „Secesja”, Kraków. 73-82.
- Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa.
- Przybylska K., Banaś J. 1997. Lasy bieszczadzkie, ich stan i kierunki zagospodarowania. Sylwan 141 (8): 61-70.
- Przybylska K., Zięba S. 2010. Walory szaty roślinnej Bieszczadów i problemy jej ochrony. W: Grzywacz A. [red.].  
Leśnictwo Bieszczadów wczoraj, dziś, jutro. PTL, Polańczyk. 5-24.
- Skiba S. 1993. Pokrywa glebowa Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jej rola w funkcjonowaniu ekosystemów. Rocz.  
Bieszcz. 2: 33-41.
- Szabla K. 2009. Aktualny stan drzewostanów świerkowych w Beskidach i ich geneza. W: Starzyk J. [red.]. Problem  
zamierania drzewostanów świerkowych w Beskidzie Śląskim i Żywieckim. Oficyna Wydawniczo-Drukarska  
„Secesja”, Kraków. 13-43.
- Szabla K. 2016. Proces rozpadu drzewostanów świerkowych w Beskidzie Śląskim i Żywieckim w następstwie gradacji  
owadów kambiofagicznych i grzybów patogenicznych oraz sposób zagospodarowania tych drzewostanów w latach  
203-2015. Postępy Techniki w Leśnictwie 137: 23-31.
- Szczuka J. 1971. Problem zagospodarowania lasów w Bieszczadach. Sylwan 115 (4): 7-16.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podsta-  
wach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- Zarzycki K. 1963. Lasy Bieszczadów Zachodnich. Acta Agr. et. Silv. Ser. Leśna 3: 131.
- Zielony R., Kliczkowska A. 2012. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. CILP, Warszawa.