

PL ISSN 0065-0927

POLSKA AKADEMIA NAUK — ODDZIAŁ W KRAKOWIE
KOMISJA NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH

acta agraria et silvestria

SERIES SILVESTRIS

Vol. LIV

2016

KRAKÓW

POLSKA AKADEMIA NAUK — ODDZIAŁ W KRAKOWIE

KOMISJA NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH

**ACTA
AGRARIA ET SILVESTRIA**

SERIES SILVESTRIS

Vol. LIV, 2016

KRAKÓW

KOMITET REDAKCYJNY

Władysław Filek, Jerzy Skrzyszewski (redaktor serii), Janusz Rząsa,
Jerzy Starzyk, Kazimierz Zarzycki — przewodniczący

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący — Stanisław Małek
Członkowie — Tadeusz Andrzejczyk, Stanisław Brożek,
Mikołaj Guź (Ukraina), Leon Jagoda, Andrzej Jaworski,
Jerzy Modrzyński, Bengt Nihlgard (Szwecja),
Stanisław Orzeł, Milan Saniga (Słowacja),
Janusz Sowa, Józef Suliński

ADRES REDAKCJI

Zakład Szczegółowej Hodowli Lasu
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
31-425 Kraków, al. 29 Listopada 46

REDAKTOR TOMU

Grażyna Fallowa

Publikacja tomu sfinansowana ze środków
Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

© *Copyright by Authors, Polska Akademia Nauk, Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie*
Kraków 2016

Polska Akademia Nauk — Oddział w Krakowie
31-018 Kraków, ul. św. Jana 28
tel./faks (12) 356 23 80
Druk i oprawa: FALL, ul. Garczyńskiego 2, 31-524 Kraków

SPOŁECZNO-GOSPODARCZE UWARUNKOWANIA LEŚNICTWA WIELOFUNKCYJNEGO W ZRÓWNOWAŻONYM ROZWOJU REGIONU NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

Stanisław Zięba
Krystyna Przybylska
Jan Banaś
Leszek Bujoczek
Anna Kożuch

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46/410, 31-425 Kraków
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi,
Zakład Urządzania Lasu,
Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa
e-mail: rlzieba@cyf-kr.edu.pl

Zbigniew Siejka

Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Katedra Geodezji

ABSTRACT

Zięba S., Przybylska K., Banaś J., Bujoczek L., Kożuch A., Siejka Z. 2016. *Socio-economic determinants of multifunctional forestry in sustainable development on the example of Małopolska province*. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 3–20.

The paper presents the results of assessment of demand for different functions of forest management on the area of Małopolska province. Analysis of natural and socio-economic factors both favorable and limiting the development of the various functions of forest and forest management was conducted using data from Central Statistical Office. Commune was assumed as a basic research unit for which three synthetic indicators of demands for development by forest management were determined: environmental (W_e), social (W_s) and production (W_p) respectively. Assessment of calculated indices made possible to classify communes on account of particular forest management functions and allowed to separate zones of demands for different functions in Małopolska province.

KEY WORDS: multifunctional forestry, sustainable development, spatial planning, Małopolska
SŁOWA KLUCZOWE: leśnictwo wielofunkcyjne, zrównoważony rozwój, planowanie przestrzenne, Małopolska

I. WSTĘP

W aktualnym stanie prawnym podstawowe kierunki kształtowania polityki leśnej w Polsce określa ramowy dokument pt. „Polityka leśna państwa” (1997). Zawarte w nim zapisy wskazują, iż podstawowym celem gospodarki leśnej winien być wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój lasów, tak aby zachowana została równowaga między środowiskiem przyrodniczym a rozwojem społeczno-gospodarczym. Z uwagi na wielofunkcyjność lasów i gospodarki leśnej oraz szeroki zasięg oddziaływania leśnictwa wynikający z jego związków z licznymi podmiotami osiągnięcie tego celu w praktyce jest bardzo trudne, o czym

świadczą liczne konflikty na tle wykorzystania lasów. Według Rykowskiego (1994, 1998) i Bernadzkiego (1998), pogodzenie na jednym obszarze wielu funkcji z uwagi na liczne żądania społeczne jest mało realne. Do najczęstszych i jednocześnie najtrudniejszych do rozwiązania sporów zalicza się godzenie wymogów ochrony środowiska z innymi funkcjami, w tym związanych z realizacją zadań strategicznych w zakresie produkcji drewna (Stępień 2005).

Opracowania metodyczne dotyczące możliwości rozwoju wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarki leśnej doprowadziły do wykrystalizowania się w literaturze światowej wielu koncepcji uwzględniających w różnym stopniu przestrzenną dywersyfikację priorytetowych funkcji lasów i gospodarki leśnej (Salwasser 1990, Rykowski 1998, Szujewski 2002). Najczęściej oparte są one na hierarchicznej strukturze zarządzania, w której zdefiniowane przestrzennie lub czasowo poziomy planowania określają zakres, rodzaj oraz horyzont czasowy zadań gospodarczych. Wymaga to jednak również określenia właściwych relacji i powiązań pomiędzy leśnictwem a jego szeroko rozumianym otoczeniem przyrodniczym i społeczno-gospodarczym na różnych poziomach planowania przestrzennego, a następnie przyznanie obszarom – zróżnicowanym co do wartości przyrodniczych – różnych funkcji priorytetowych (Przybylska, Zięba 2009).

Według Drzazgi (2006), integracja oraz równowaga między gospodarczymi, społecznymi i środowiskowymi celami rozwoju może być osiągnięta jedynie w wielkoskalowych układach przestrzennych, np. w regionach. Autor wskazuje, iż tylko obszary o dużym zasięgu najlepiej odzwierciedlają problemy związane z przebiegającymi procesami rozwoju oraz pozwalają na ograniczenie różnego rodzaju konfliktów przestrzennych. W Polsce stosunkowo rzadko podejmuje się problematykę planowania wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarki leśnej w skali regionów. Prace z tego zakresu ograniczają się do oceny znaczenia lasów dla rozwoju społeczno-gospodarczego regionu z uwzględnieniem ich funkcji ochronnych, społecznych i produkcyjnych, do charakterystyki terenów o wysokiej różnorodności biologicznej oraz analizy obszarów leśnych pod kątem możliwości rozwoju różnych przedsięwzięć sektorowych (np. dla turystyki lub energetyki odnawialnej). Nieco liczniejsze są natomiast opracowania, których przedmiotem analizy są lasy różnych kategorii o zasięgu regionalnym, np. górskich (Przybylska 1996, 2006, Przybylska i Zięba 2005), miejskich (Ważyński 2007, Jaszczak 2008) lub w strefie oddziaływania przemysłu (Orzeł 1995, Jaszczak 2003).

W badaniach regionalnych brakuje więc syntetycznego ujęcia planowania leśnego i przestrzennego, przedstawiającego całościowo wzajemne relacje gospodarki leśnej, kierunku rozwoju społeczno-gospodarczego oraz działań kształtujących lasy w sposób adekwatny do potrzeb lokalnych i regionalnych. Takie badania są o tyle istotne, że wraz z nowym podziałem terytorialnym Polski duże znaczenie nabrała polityka regionalna, w której upatrywać zaczęto narzędzia wyrównywania dysproporcji rozwoju zarówno w wymiarze intraregionalnym, jak i interregionalnym (Kołodziejewski 2000, Churski 2002). Z punktu widzenia badań regionalnej gospodarki leśnej za szczególnie ważny należy uznać problem

powiązania celów gospodarki leśnej z kierunkami rozwoju ujętymi w planowaniu przestrzennym. Jak dotąd nie wypracowano bowiem obiektywnych kryteriów wyróżniania leśnych obszarów funkcjonalnych, zasad ich zagospodarowania, a także wielu szczegółowych kwestii ich zarządzania w zagospodarowaniu przestrzennym.

Celem opracowania jest ocena możliwości zrównoważonego rozwoju leśnictwa wielofunkcyjnego w gminach położonych w zasięgu regionu małopolskiego. W szczególności dokonano oceny wpływu czynników przyrodniczych i społeczno-gospodarczych zarówno sprzyjających, jak i ograniczających rozwój różnych funkcji lasu i gospodarki leśnej w podstawowych jednostkach administracyjnych.

II. METODYKA BADAŃ

Na wstępnym etapie badań przyjęto, iż podstawową jednostkę oceny i dalszych analiz na poziomie regionu stanowić będzie gmina. Jest ona bowiem zarówno podstawową jednostką terytorialną w planowaniu przestrzennym (Ustawa 2003) jak i w systemie zbierania danych statystycznych (Ustawa 1995). Pozwala zatem na pełną integrację i synchronizację danych opisujących zjawiska przyrodnicze, społeczne i gospodarcze o zasięgu regionalnym.

Do realizacji celu badań wykorzystano metodę wskaźników funkcji gospodarki leśnej (Zięba 2012). Wykorzystuje ona procedury taksonometryczne, obejmujące głównie metodykę klasyfikowania zbioru obiektów ze względu na warunki do realizacji przez gospodarkę leśną funkcji: środowiskotwórczych, społecznych lub produkcyjnych. Zgodnie z założeniami metodycznymi przyjęto, że:

- Przedmiotem klasyfikacji będzie zbiór 182 podstawowych jednostek administracyjnych (miast, gmin wiejskich i miejsko-wiejskich) zlokalizowanych w województwie małopolskim.
- Przestrzeń klasyfikacji stanowiły zmienne diagnostyczne (cechy) charakteryzujące w gminach warunki do realizacji przez gospodarkę leśną odpowiednio funkcji: środowiskotwórczych, społecznych lub produkcyjnych. Korzystając z danych Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (BDL GUS) z roku 2014 do badań wybrano 12 zmiennych diagnostycznych (tab. 1). Charakteryzowały się one odpowiednią zmiennością ($Sx_{\%} > 0,1$) i nie były silnie ze sobą skorelowane, aby nie „powielić” tych samych informacji (Hellwig 1968, Grabiński 1984, Strahl 1990, Zeliaś 2000).
- Zakresy wartości wybranych cech diagnostycznych przekształcono do jednolitej skali umożliwiającej ich porównywanie. W tym celu zastosowano procedury normalizacyjne wykorzystujące metodę unitaryzacji zerowej. Znormalizowaną wartość cech określono na podstawie następujących formuł (Krakowiak-Bal, 2004):

$$x' = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (\text{dla stymulant}),$$

Tabela 1 – Table 1

Zestawienie cech diagnostycznych funkcji gospodarki leśnej wg kategorii uwarunkowań zewnętrznych
List of variables diagnostics of forest management functions by category of external condition

Cecha diagnostyczna Diagnostic variable		Jednostka Unit	Polska	Małopolska
Uwarunkowania rozwoju funkcji środowiskotwórczych gospodarki leśnej Determinants of development protective functions of forest management				
o_1	Udział obszarów prawnie chronionych The share of protected areas environment	%	32,5	52,1
o_2	Udział powierzchni parków narodowych i rezerwatów przyrody The share of national park and nature reserves areas	%	1,54	2,73
o_3	Stosunek powierzchni gruntów rolnych do leśnych Relation of agricultural areas to forest areas		1,94	1,99
o_4	Udział powierzchni zurbanizowanej The share of urban area	%	5,23	6,07
Uwarunkowania rozwoju funkcji społecznych gospodarki leśnej Determinants of development social functions of forest management				
s_1	Gęstość zaludnienia Population density	os./km ² pers./km ²	123	222
s_2	Powierzchnia lasu na 1 osobę Forest area per inhabitant	ha/os. ha/pers.	0,24	0,13
s_3	Liczba miejsc noclegowych na jednostkę powierzchni Number of beds per unit area	szt./km ² pcs./ km ²	2,22	5,74
s_4	Udział obszarów objętych ochroną krajobrazową The share of landscape conservation areas	%	31,03	49,48
Uwarunkowania rozwoju funkcji produkcyjnych gospodarki leśnej Determinants of development productive functions of forest management				
p_1	Stopa bezrobocia Unemployment rate	%	11,4	9,7
p_2	Liczba podmiotów gospodarczych na 100 osób Number of economic entities per 100 persons	szt./100 os. pcs./100 pers.	10,71	10,59
p_3	Udział obszarów nieobjętych ochroną The share of unprotected areas	%	67,5	47,9
p_4	Lesistość Forest cover	%	29,4	28,7

$$x' = \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (\text{dla destymulant}),$$

gdzie:

$x = o, s, p;$

$o_1 - o_k$ – uwarunkowania rozwoju funkcji środowiskotwórczych gospodarki leśnej;

$s_1 - s_k$ – uwarunkowania rozwoju funkcji społecznych gospodarki leśnej;

$p_1 - p_k$ – uwarunkowania rozwoju funkcji produkcyjnych gospodarki leśnej.

- W kolejnym etapie określono trzy syntetyczne wskaźniki W_o , W_s , W_p charakteryzujące potrzebę realizacji przez gospodarkę leśną funkcji: środowiskotwórczych, społecznych i produkcyjnych w zrównoważonym rozwoju regionu. Do wyznaczenia syntetycznego wskaźnika wykorzystano metodę wzorcowej miary rozwoju Hellwiga, która pozwala dokładniej ustalić różnice (rozpiętości) między poszczególnymi gminami.

$$W_x = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_i$$

gdzie:

W_x – wskaźnik zapotrzebowania na realizację funkcji j gospodarki leśnej;

k – liczba cech określających uwarunkowania rozwoju danej funkcji.

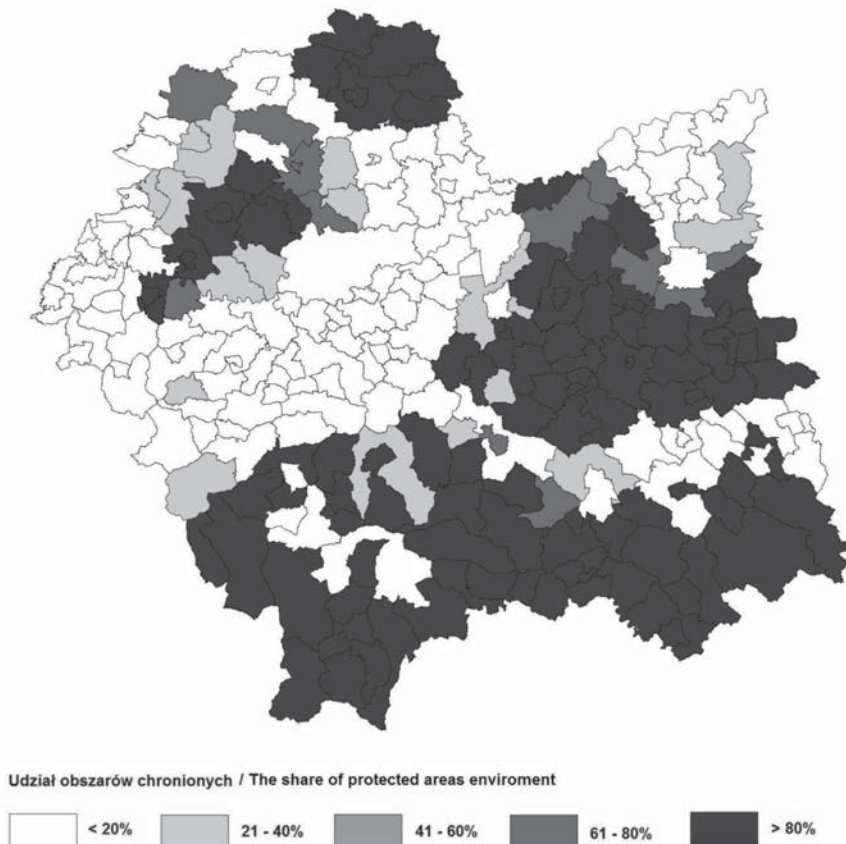
- Skonstruowany wskaźnik przyjmuje na ogół wartości z przedziału $[0;1]$. Im jego wartość jest większa, tym warunki do rozwoju danej funkcji gospodarki leśnej w gminie są korzystniejsze. W szczególności:
 - *Wskaźnik funkcji środowiskotwórczych gospodarki leśnej W_o* charakteryzuje syntetycznie warunki realizacji przez gospodarkę leśną funkcji ochronnych. Jego wartość rośnie wraz ze wzrostem udziału obszarów prawnie chronionych (o_1), udziałem powierzchni parków narodowych i rezerwatów przyrody (o_2) oraz udziałem gruntów rolnych (o_3), spada natomiast wraz ze wzrostem powierzchni zurbanizowanej (o_4).
 - *Wskaźnik funkcji społecznych gospodarki leśnej W_s* wyraża syntetyczną liczbą charakterystykę warunków do realizacji przez gospodarkę leśną funkcji społecznych. Jego wartość rośnie wraz ze wzrostem zagęszczenia ludności (s_1); udziałem obszarów o wysokich walorach krajobrazowych (s_4), wielkością bazy noclegowej (s_3) oraz zmniejszaniem się powierzchni lasów w przeliczeniu na 1 mieszkańca (s_2).
 - *Wskaźnik funkcji produkcyjnych gospodarki leśnej W_p* wyraża syntetyczną liczbą charakterystykę warunków do realizacji przez gospodarkę leśną funkcji produkcyjnych. Jego wartość jest tym wyższa im większy jest udział lasów (p_4) i powierzchnia nieobjęta żadną formą ochrony (p_3) a także kiedy pogarszają się warunki ekonomiczne, tj. kiedy zwiększa się stopa bezrobocia (p_1) i spada liczba podmiotów gospodarczych (p_2).

Ocena trzech syntetycznych wskaźników pozwoliła na uszeregowanie gmin pod względem zapotrzebowania na różne funkcje gospodarki leśnej, tj. środowiskotwórcze, społeczne i produkcyjne. Następnie na podstawie wartości każdego wskaźnika funkcji gospodarki leśnej – gminy podzielono na cztery grupy, do których utworzenia wykorzystano średnią arytmetyczną \bar{x} oraz odchylenie standardowe S_x . W ten sposób dokonano podziału gmin na 4 grupy, gdzie wskaźnik zapotrzebowania na rozwój określonej funkcji gospodarki leśnej był:

- bardzo wysoki ($x_i \geq \bar{x} + S_x$),
- wysoki ($\bar{x} + S_x \geq x_i > \bar{x}$),
- niski ($\bar{x} \geq x_i > \bar{x} - S_x$) i
- bardzo niski ($\bar{x} - S_x > x_i$).

III. OBIEKT BADAŃ

Województwo małopolskie położone jest na południu Polski i zajmuje powierzchnię 1518279 ha, tj. 4,86% powierzchni kraju. Swym zasięgiem obejmuje 182 gminy, wyraźnie zróżnicowane pod względem wielkości (przeciętna powierzchnia gminy – 8342 ha; współczynnik zmienności – 53,9%). Województwo małopolskie charakteryzuje się niespotykanym w Polsce zróżnicowaniem środowiska przyrodniczego. Ponad połowa województwa objęta jest różnymi formami ochrony prawnej (52,3%). O wartości przyrodniczej Małopolski świadczy szczególnie duża liczba parków narodowych (Gorczański PN, Pieniński PN, Ojcowski PN, Babiogórski PN, Tatrzański PN, Magurski PN) i rezerwatów przyrody. Łączna powierzchnia województwa objęta tymi formami ochrony wynosi 41 401 ha. Obszary chronione zwykle wyznaczone są na obszarach górskich w południowej części województwa (ryc. 1).

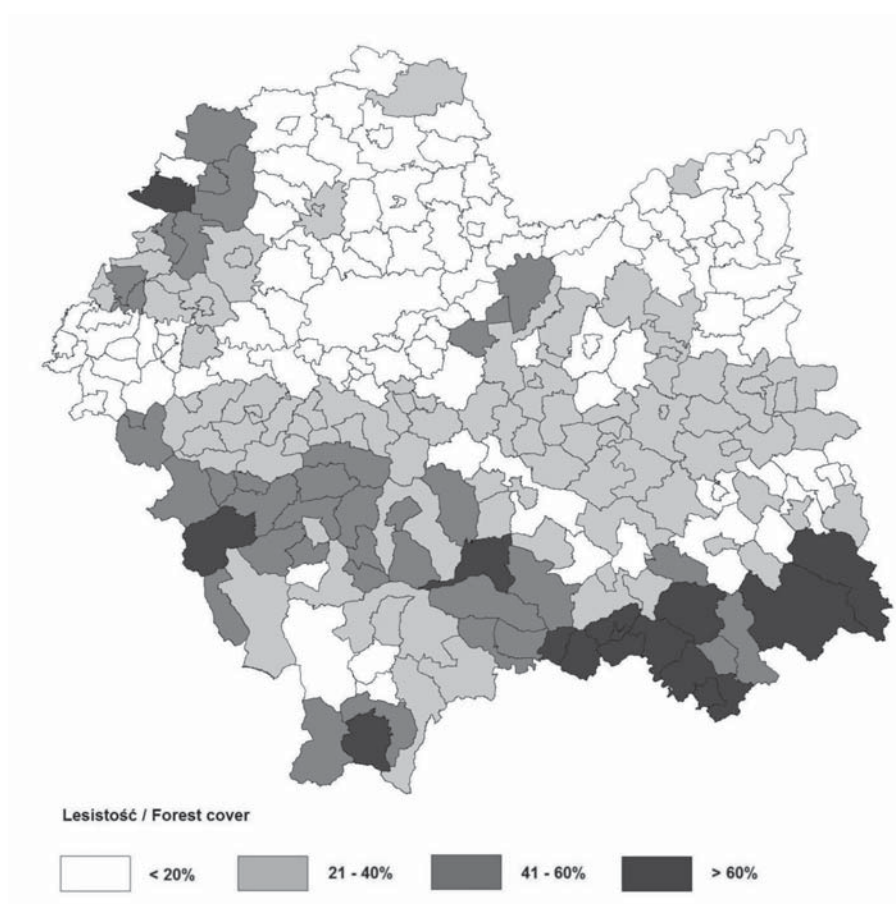


Ryc. 1. Udział obszarów prawnie chronionych na obszarze gmin regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Fig. 1. The share of legally protected areas in the communes of Małopolska Region (source GUS 2014)

W 2014 r. powierzchnia gruntów leśnych w województwie małopolskim wynosiła 440,5 tys. ha, tj. 29,0% ogólnej powierzchni. Lasy są rozmieszczone nierównomiernie, o czym świadczą duże wahania wskaźnika lesistości w poszczególnych gminach (ryc. 2). Największym wskaźnikiem lesistości charakteryzują się gminy: Rytko (71,5%), Łabowa (70,3%), Sękowa (68,5%) i Bukowno (70,0%), a najmniejszym gminy: Pałecznicza (1,0%), Zielonki (1,3%), Koniusza (1,5%) i Nowe Brzesko (1,5%). Słabo zalesione są również gminy miejskie Tarnów (3,8%), Kraków (4,3%) i Nowy Sącz (11,0%).

Najbardziej charakterystyczne dla Małopolski są drzewostany bukowe, porastające między innymi znaczną część Beskidów, a także wiele innych typów lasu o charakterze naturalnym, położonych w Pieninach, Gorcach czy Tatrach. Duże znaczenie dla rozwoju regionu ma Puszcza Niepołomska – jedyny olbrzymi kompleks leśny rozciągający się na wschód od Krakowa.

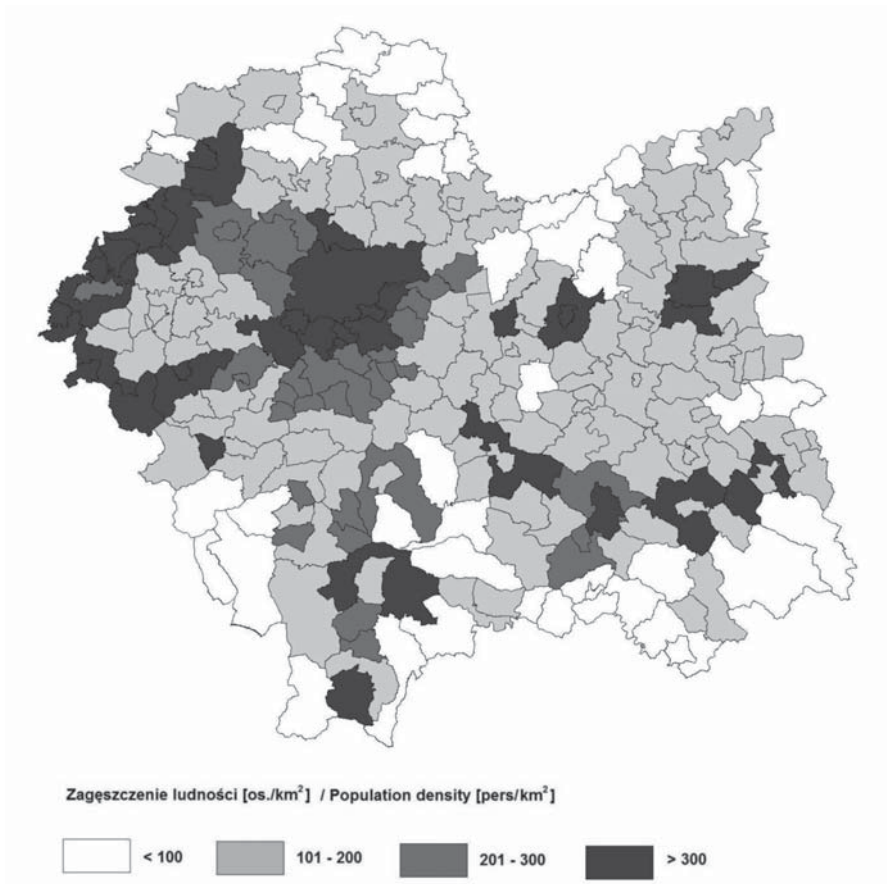


Ryc. 2. Lesistość gmin regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Fig. 2. Forest cover in the communes of Małopolska Region (source GUS 2014)

W regionie małopolskim mieszka 3368,3 tys. osób, co stanowi około 7,05% ludności kraju. Miasta zamieszkuje około 1637,6 tys. osób. Wskaźnik urbanizacji wynosi więc 48,6% i jest znacznie niższy od średniego w kraju 60,3%. Średnia gęstość zaludnienia wynosi natomiast 222 os./km² a więc znacznie więcej niż średnio w kraju (123 os./km²). Najsilniej jest zaludniona centralna i zachodnia część województwa, najslabiej natomiast północna i południowo-wschodnia (ryc. 3)

Rozwój obszarów wiejskich i rolniczych determinują przede wszystkim bardzo zróżnicowane warunki przyrodnicze. Obszar województwa cechuje największa w kraju pionowa rozpiętość terenu od płaskich terenów Kotliny Sandomierskiej (ok. 200 m n.p.m.) po wysokie szczyty Tatr (>2300 m n.p.m.) Warunki te istotnie wpływają na zróżnicowanie zasobności gleb i stopień rolniczego wykorzystania terenów. Stąd też w południowej części regionu, gdzie przeważają gleby płytkie, silnie szkieletowe, występuje najwięcej terenów o niskiej



Ryc. 3. Gęstość zaludnienia gmin regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Fig. 3. The population density in the communes of Małopolska Region (source GUS 2014)

przydatności rolniczej. W znacznej części Małopolski występują jednak kompleksy bardzo dobrych gleb, tj czarnoziemów i gleb brunatnych.

Małopolskę cechuje bardzo rozproszone osadnictwo. Łącznie w województwie jest 2011 miejscowości, a ich liczba w gminach kształtuje się od 1 do 36. Tak intensywnie rozbudowana struktura osadnicza stwarza niekorzystne warunki dla ochrony cennych zasobów środowiska przyrodniczego.

Małopolska jest jednym z najatrakcyjniejszych pod względem turystycznym regionów Polski. Wpływ na to ma przede wszystkim obecność pamiątek historycznych i architektonicznych, takich jak: Kopalnia Soli w Wieliczce, Zamek Królewski i Katedra na Wawelu, Rynek Główny w Krakowie. O atrakcyjności regionu świadczy jednakże również duży udział terenów o wysokich walorach krajobrazowych, kulturowych i przyrodniczych, np. Tatry, Beskidy i Pieniny. Są to również tereny o znacznej lesistości i niewielkim zaludnieniu. Stopień wykorzystania miejsc noclegowych był więc największy w Krakowie, a także w powiatach: tatrzańskim, gorlickim i nowotarskim, najniższy zaś w powiatach proszowickim, dąbrowskim i miechowskim.

W województwie małopolskim w latach 2014–2017 odnotowano wzrost liczby podmiotów zarejestrowanych w Krajowym Rejestrze Urzędowym Podmiotów Gospodarki Narodowej REGON (tab. 3). Na koniec 2007 zarejestrowanych było 293,8 tys. podmiotów, a w 2014 r. ich liczba przekraczała 302,4 tys. (wzrost o 2,9%).

IV. WYNIKI BADAŃ

W regionie małopolskim, z uwagi na zróżnicowane uwarunkowania o charakterze przyrodniczym, historycznym, a także kierunek rozwoju procesów społeczno-gospodarczych, występują niejednorodne warunki do rozwoju gospodarki leśnej. Różne jest też zapotrzebowanie na rozwój przez nią funkcji środowiskotwórczych, społecznych i produkcyjnych, co potwierdzają obliczone wskaźniki.

Wskaźnik środowiskotwórczych funkcji gospodarki leśnej (W_0)

Analiza wykazała, iż na powierzchni prawie 55% gmin występuje bardzo wysokie i wysokie zapotrzebowanie na rozwój przez gospodarkę leśną funkcji środowiskotwórczych (tab. 2).

Są to zwykle gminy odznaczające się bardzo dużą lesistością (pow. 30%) oraz znacznym, bo przekraczającym 85%, udziałem powierzchni objętej ochroną prawną, w tym w znacznej części w formie parków narodowych i rezerwatów (np. Krempna 62,9%, Zakopane 60,2%, Kościelisko 59,6%). Jednocześnie są to tereny niezbyt zaludnione, gdzie zagęszczenie ludności zwykle nie przekracza 100 os./km² (Krempna 9 os./km²). Z kolei obszary w zasięgu oddziaływania miast,

Tabela 2 – Table 2

Zestawienie cech gmin ze względu na warunki do rozwoju przez gospodarkę leśną funkcji środowiskotwórczych w zasięgu regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

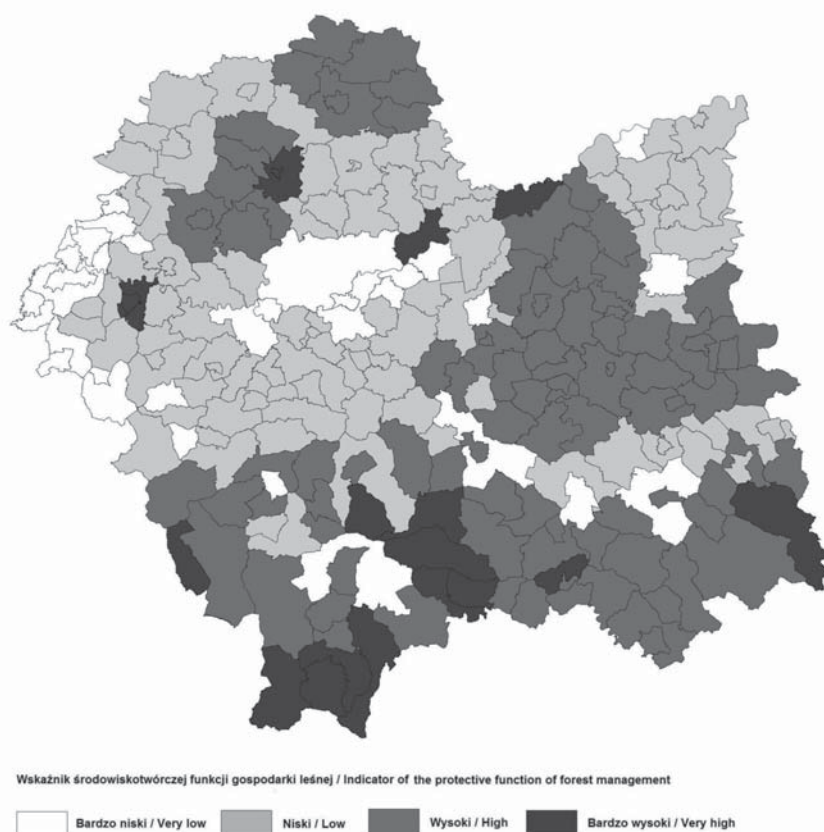
Characteristics of the communes in terms of the conditions for development by the forest management of environmental functions within the Małopolska Region (source GUS 2014)

Cecha Variable		Jednostka Unit	Wskaźnik W_o Indicator W_o			
			Bardzo niski Very low	Niski Low	Wysoki High	Bardzo wysoki Very high
Liczba gmin Number of communes		szt. pcs.	22	73	72	15
Powierzchnia Area		ha	148662	540512	694021	135084
Udział powierzchniowy Percentage of the total area		%	9,79	35,60	45,71	8,90
Lesistość Forest cover		%	21,95	20,94	29,66	44,41
o_1	Udział obszarów prawnie chronionych The share of protected areas environment	%	5,57	12,16	85,53	93,44
o_2	Udział powierzchni parków narodowych i rezerwatów przyrody The share of national park and nature reserves areas	%	0,15	0,16	1,37	22,79
o_3	Stosunek powierzchni gruntów rolnych do leśnych Relation of agricultural areas to forest areas		3,15	3,01	1,85	0,86
o_4	Udział powierzchni zurbanizowanej The share of urban area	%	19,45	5,35	3,94	3,44

a więc zwykle o dużym, ponadprzeciętnym dla regionu zagęszczeniu ludności (najczęściej powyżej 280 os./km²). Pozostałą część stanowią obszary mające relatywnie mniej korzystne warunki dla rozwoju funkcji środowiskotwórczej.

Pod względem poziomu zapotrzebowania na rozwój przez gospodarkę leśną funkcji środowiskotwórczych Małopolskę można podzielić na trzy dość znacznie różniące się od siebie obszary (ryc. 4). Obszar południowy obejmuje gminy o największym zapotrzebowaniu na rozwój funkcji środowiskotwórczej – położone wzdłuż południowej granicy państwa, gdzie przeważają tereny o urozmaiconym górskim krajobrazie. W porównaniu z pozostałą częścią ma on zdecydowanie mniejszą gęstość zaludnienia, większą lesistość i jest znacznie słabiej uprzemysłowiony. Obszar odznacza się też wyraźnie większym odsetkiem obszarów objętych ochroną prawną.

Nieco mniejsze zapotrzebowanie na rozwój funkcji środowiskotwórczej przez gospodarkę leśną ma obszar środkowo-wschodni. Obejmuje on gminy,



Ryc. 4. Wskaźnik środowiskotwórczej funkcji gospodarki leśnej w gminach położonych w zasięgu regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Fig. 4. Indicator of environmental function of forest management in the communes located within Małopolska Region (source GUS 2014)

w których dominują tereny wyżynne i podgórskie, wyróżnia się szczególnie dużym udziałem gruntów rolnych (Radogoszcz 78,6%, Lisia Góra 80,4%, Szczurowa 80,8%) i wyraźnie mniejszą lesistością (Lisia Góra 13,8%, Radogoszcz 17,1%, Szczurowa 10,1%). Gęstość zaludnienia jest tu też mniejsza niż w części południowej (Radogoszcz 83 os./km², Szczurowa 71 os./km²).

Najmniejsze zapotrzebowanie na rozwój przez gospodarkę leśną funkcji środowiskotwórczej znajdują się na zachodzie regionu. Wpływa na to szczególnie występowanie wielu dużych ośrodków miejskich (Andrychów, Oświęcim, Myślenice). Gęstość zaludnienia jest tu wyraźnie większa niż na pozostałym analizowanym obszarze. Gminy zachodnie są też bardziej uprzemysłowione i bardziej narażone na przemysłowe zanieczyszczenia wód i powietrza. Niewielką też część objęto ochroną prawną ze względu na walory krajobrazowe i przyrodnicze. Przeważają tu gminy, w których udział obszarów chronionych najczęściej nie przekracza 40%.

Wskaźnik funkcji społecznych gospodarki leśnej (W_s)

Małopolska jest regionem, w którym występują szczególnie korzystne warunki dla uprawiania turystyki. Wpływa na to przede wszystkim znaczny udział obszarów o bardzo wysokich walorach krajobrazowych, kulturowych i dużej bioróżnorodności przyrodniczej (prawie 62% powierzchni gmin położonych jest w zasięgu obszarów chronionego krajobrazu lub parków krajobrazowych), a także wysoki udział obszarów rolniczych sprzyjających rozwojowi agroturystyki. Powoduje to, że również potrzeby w zakresie turystyczno-rekreacyjnego zagospodarowania lasów, pomimo wysokiego udziału obszarów chronionych, są znaczne.

Uzyskane wyniki wskazują, iż w Małopolsce na obszarze ponad 52% gmin występuje wysokie i bardzo wysokie zapotrzebowanie na rozwój przez gospodarkę leśną funkcji społecznych, w tym szczególnie turystyczno-rekreacyjnych (tab. 3). Są to zwykle obszary o dużym, ponadprzeciętnym dla regionu zagęszczeniu ludności (najczęściej powyżej 230 os./km²) i z dobrze rozwiniętą bazą noclegową.

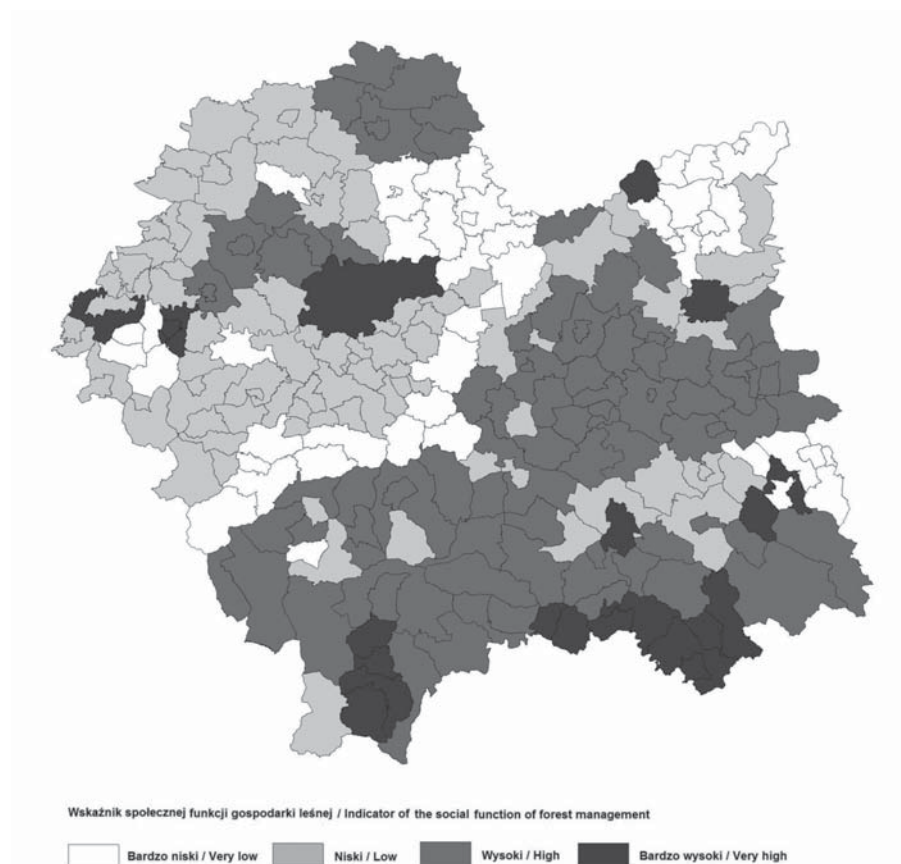
Tabela 3 – Table 3

Zestawienie cech gmin ze względu na warunki do rozwoju przez gospodarkę leśną funkcji społecznych w zasięgu w zasięgu regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Table 3. Characteristics of the communes in terms of the conditions for development by the forest management of social functions within the Małopolska Region (source GUS 2014)

Cecha Variable		Jednostka Unit	Wskaźnik W_s Indicator W_s			
			Bardzo niski Very low	Niski Low	Wysoki High	Bardzo wysoki Very high
Liczba gmin Number of communes		szt./pcs.	36	61	70	15
Powierzchnia Area		ha	270 608	456 767	654 025	136 879
Udział powierzchniowy Percentage of the total area		%	17,82	30,08	43,08	9,02
Lesistość Forest cover		%	20,83	25,67	33,12	32,92
s_1	Gęstość zaludnienia Population density	os./km ² pers./km ²	133	222	230	834
s_2	Powierzchnia lasu na 1 osobę Forest area per inhabitant	ha/os. ha/pers.	6,40	8,66	3,93	25,32
s_3	Liczba miejsc noclegowych na jednostkę powierzchni Number of beds per unit area	szt./km ² pcs./km ²	0,81	1,76	2,53	44,17
s_4	Udział obszarów objętych ochroną krajobrazową The share of landscape conservation areas	%	0,46	21,55	87,64	59,56

Najkorzystniejsze warunki dla turystycznego zagospodarowania lasów występują w południowej części regionu. Decydują o tym: występowanie obszarów o wysokich walorach krajobrazowych i rozwinięta infrastruktura turystyczno-rekreacyjna (Biały Dunajec, Szczawnica, Szaflary, Krynica Piwniczna, Muszyzna). Duże możliwości rozwoju przez gospodarkę leśną funkcji społecznych występują również w gminach położonych w środkowo-wschodniej części regionu (Trzciana, Łapanów, Lipnica Murowana). Słabiej jest tu jednak rozwinięta infrastruktura turystyczno-rekreacyjna. Ponadto duże potrzeby rozwoju przez gospodarkę leśną funkcji społecznych występują lokalnie wokół większych miast, takich jak Tarnów czy Nowy Sącz, a także w zasięgu oddziaływania krakowskiego obszaru metropolitalnego (ryc. 5).



Ryc. 5. Wskaźnik społecznej funkcji gospodarki leśnej w gminach położonych w zasięgu regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Fig. 5. Indicator of social function of forest management in the communes located within Małopolska Region (source GUS 2014)

Relatywnie niski poziom w zakresie potrzeb i możliwości zagospodarowania turystycznego lasów występuje w południowo-zachodniej (Brzeźnica, Boleśław, Wieprz) i północno-wschodniej części analizowanego obszaru (Proszowice, Nowe Brzesko, Słomniki). Najważniejszymi czynnikami przyczyniającym się do obniżenia możliwości rozwoju turystyki jest w tej części regionu niski udział obszarów o wysokich walorach krajobrazowych, słabo rozwinięta infrastruktura turystyczna, w tym głównie baza noclegowa.

Wskaźnik funkcji produkcyjnych gospodarki leśnej (W_p)

Na obszarze Małopolski leśnictwo jest sektorem o dużym znaczeniu gospodarczym i ma istotny wpływ na sytuację społeczno-ekonomiczną mieszkańców, szczególnie obszarów wiejskich. Bardzo duży udział obszarów objętych ochroną prawną na obszarach gmin stanowi jedną z najpoważniejszych barier dla rozwoju funkcji produkcyjnej. Kształtowanie się wskaźnika zrównoważenia funkcji produkcyjnych W_p wskazuje, iż na powierzchni około 49% gmin występują bardzo wysokie i wysokie możliwości rozwoju funkcji produkcyjnych w ramach prowadzonej gospodarki leśnej (tab. 4). Są to zwykle gminy o dużej lesistości

Tabela 4 – Table 4

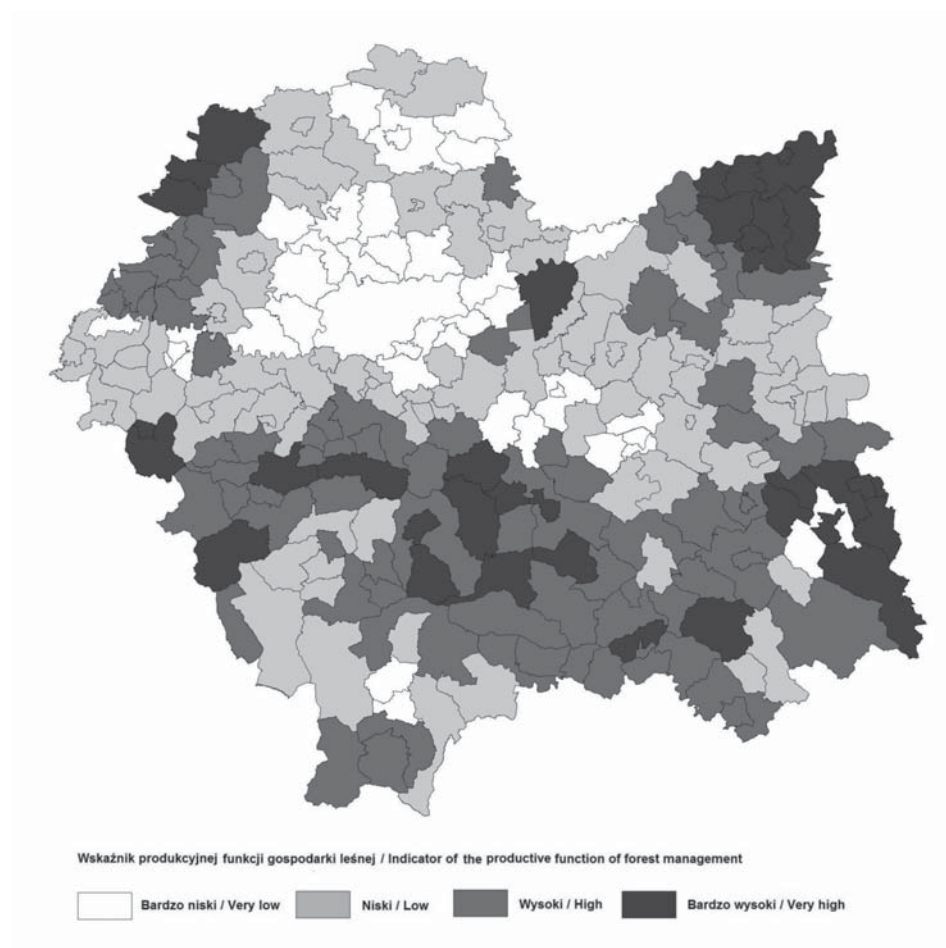
Zestawienie cech gmin ze względu na warunki do rozwoju przez gospodarkę leśną funkcji produkcyjnych w zasięgu w zasięgu regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Characteristics of the communes in terms of the conditions for development by the forest management of productive functions within the Małopolska Region (source GUS 2014)

Cecha Variable		Jednostka Unit	Wskaźnik W_p Indicator W_p			
			Bardzo niski Very low	Niski Low	Wysoki High	Bardzo wysoki Very high
Liczba gmin Number of communes		szt./pcs.	29	63	60	30
Powierzchnia Area		ha	226394	546144	475745	269996
Udział powierzchniowy Percentage of the total area		%	14,91	35,97	31,33	17,78
p_1	Stopa bezrobocia Unemployment rate	%	5,2	6,2	7,7	9,6
p_2	Liczba podmiotów gospodarczych na 100 osób Number of economic entities per 100 persons	szt./100 os. pcs./100 pers.	14,3	11,3	11,1	7,0
p_3	Udział obszarów nieobjętych ochroną The share of unprotected areas	%	33,34	55,50	54,25	66,98
p_4	Lesistość Forest cover	%	11,42	19,84	35,72	36,23

(>35%) oraz niewielkim udziale obszarów objętych ochroną prawną (<45%). Oznaczają się one niewielką aktywnością gospodarczą, o czym świadczy mała liczba podmiotów gospodarczych. Jednocześnie są to tereny z dużymi problemami społeczno-gospodarczymi, tj. obejmujące gminy o względnie wysokim bezrobociu (średnio powyżej 9,6%).

Potencjalnie najlepsze warunki do rozwoju funkcji produkcyjnych znajdują się w południowo-wschodniej i północno-wschodniej oraz zachodniej części regionu (ryc. 6).



Ryc. 6. Wskaźnik produkcyjnych funkcji gospodarki leśnej w gminach położonych w zasięgu regionu małopolskiego (dane GUS 2014)

Fig. 6. Indicator of productive function of forest management in the communes located within Małopolska Region (source GUS 2014)

V. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Głównym celem opracowania była ocena możliwości rozwoju leśnictwa zrównoważonego w zasięgu regionu małopolskiego. W pracy przedstawiono wyniki oceny wpływu czynników przyrodniczych i społeczno-gospodarczych zarówno sprzyjających jak i ograniczających rozwój różnych funkcji lasu i gospodarki leśnej.

Do realizacji celu badań wykorzystano metodę wskaźników funkcji gospodarki leśnej. Korzystając z opracowań Bazy Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie za rok 2014, dla każdej gminy wyliczono trzy syntetyczne wskaźniki, wyrażające zapotrzebowanie na realizację przez gospodarkę leśną odpowiednio funkcji: środowiskotwórczych (W_o), społecznych (W_s) i produkcyjnych (W_p). Ocena wskaźników zrównoważenia gospodarki leśnej pozwoliła na uszeregowanie gmin pod względem priorytetu określonej funkcji gospodarki leśnej. Wyróżniono w ten sposób gminy, w których zapotrzebowanie na rozwój określonych funkcji gospodarki leśnej był: bardzo wysoki, wysoki, niski i bardzo niski. Uzyskane wyniki pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Na obszarze Małopolski realizacja zarówno modelu zrównoważonej, jak i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej jest zdeterminowana znacznym udziałem terenów prawnie chronionych, gdzie respektowane muszą być w pierwszej kolejności przepisy dotyczące ochrony przyrody i środowiska.

2. Potencjalnie największe możliwości i potrzeby rozwoju przez gospodarkę leśną funkcji środowiskotwórczych występują w południowej części regionu. Dla rozwoju funkcji społecznych dogodne warunki występują w zachodniej i środkowej części Małopolski, z kolei możliwości rozwoju funkcji produkcyjnych są niewielkie i dotyczą głównie gmin położonych w południowo-wschodniej i zachodniej części regionu.

3. Na obszarach o dużym zapotrzebowaniu na funkcje środowiskotwórcze działania gospodarki leśnej winny zmierzać w kierunku wzmacniania przyrodniczych struktur przestrzennych zarówno sztucznych (parków narodowych, korytarzy ekologicznych itp.), jak i naturalnych (geokompleksów). Ma to z jednej strony zabezpieczyć obiekty objęte ochroną konserwatorską, z drugiej zaś podnieść walory terenów o ważnym znaczeniu dla ochrony wód, gleb i krajobrazu. Wymaga to między innymi rewizji Krajowego Programu Zwiększania Lesistości. Ważnym zadaniem jest więc podnoszenie walorów ochronnych lasów, szczególnie pod kątem zwiększenia retencyjności potoków i rzek górskich, zabezpieczeniu przed erozjami, a także zachowania bioróżnorodności.

4. Obszary o dużym potencjale dla rozwoju funkcji społecznych wymagają działań gospodarki leśnej w zakresie wzmacniania funkcji turystyczno-rekreacyjnych głównie poprzez restytucję lasów w „znięształconych strukturach krajobrazów”. Wymaga to połączenia działań w zakresie inwentaryzacji i ochrony ważnych kulturowo obiektów oraz przyjęcia określonych rozwiązań w zakresie architektury krajobrazu wpisanych w zagospodarowanie obszarów leśnych. Rozwój funkcji turystycznych na obszarach leśnych nie powinien wchodzić tutaj w kolizję z innym elementami zrównoważonego rozwoju, np. walorami ekologicznymi i gospodarczymi.

LITERATURA

- Bernadzi E. 1998. *Zasady trwałej gospodarki leśnej a hodowla lasu*. [W:] *Trwały i zrównoważony rozwój lasów. Opinie, poglądy, propozycje*. Red. K. Rykowski, Wydawnictwo Naukowe ASKON, Warszawa, 13–27.
- Borys T. 1978. *Propozycja agregatowej miary rozwoju obiektów*. Przegląd Statystyczny, z. 3, PWN, Warszawa.
- Churski P. 2002. *Polityka regionalna w Polsce po reformie administracji publicznej*. Bydgoszcz, Prom. Kujaw.-Pom. 5 (113), 5–6.
- Drzazga D. 2006. *Planowanie przestrzenne jako instrument zarządzania rozwojem jednostek terytorialnych w ujęciu teoretycznym*. [W:] *Wybrane aspekty sprawności zarządzania w administracji publicznej*. Red. D. Stawasz, D. Drzazga, C. Szydłowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 199–234.
- Grabiński T. 1984. *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych*. Wyd. AE, Kraków.
- Jaszczak R. 2003. *Wpływ zanieczyszczeń z Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego na stan koron sosny zwyczajnej (Pinus sylvestris L.) w Nadleśnictwach Góra Śląska i Włoszakowice*. Sylwan, CXLVII, 9, 10–26.
- Jaszczak R. 2008. *Las i gospodarka leśna w zasięgu oddziaływania miast w Polsce*. [W:] *Leśne obszary funkcjonalne*. Red. R. Zielony, D. Anderwald, Stud. mater. Centr. Edu. Przyn. Leś., 10. Z. 3 (19), 152–171.
- Orzeł S. 1995. *Dynamika wzrostu drzewostanów sosnowych w wybranych regionach przemysłowych Polski południowej*. Zeszyty. Nauk. AR Krak, Rozprawy, 204.
- Polityka leśna państwa*. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 22 kwietnia 1997 r.
- Przybylska K. 1996. *Zadania zarządzania lasu w procesie ochrony górskich zasobów leśnych i krajobrazu*. Sylwan, 3, 17–23.
- Przybylska K. 2006. *Specyfika lasów górskich i urzędzeniowe konsekwencje tych uwarunkowań*. [W:] *Problemy zarządzania lasów górskich*. Red. S. Zięba, Katedra Urządzania Lasu AR w Krakowie, Kraków, 19–32.
- Przybylska K., Zięba S. 2005. *Urządzanie górskich lasów ochronnych*. [W:] *Poradnik zarządzania lasu*. Red. B. Ważyński, Wydawnictwo Świat, 381–398.
- Przybylska K., Zięba S. 2007. *Problemy leśnictwa w Krainie Karpackiej w świetle nowej polityki leśnej państwa*. PAN Kom. Zag. Ziem Górskich, 54, 45–60.
- Przybylska K., Zięba S. 2009. *Las i gospodarka leśna w systemie planowania i zagospodarowania przestrzennego*. Sylwan 153 (12): 814–825.
- Rykowski K. 1994. *Program badawczy – Modele leśnictwa wielofunkcyjnego*. [W:] *Polska polityka kompleksowej ochrony zasobów leśnych*. Red. A. Grzywacz, 2, 5–41.
- Rykowski K. 1998. *Trwały i zrównoważony rozwój lasów – zarys problematyki*. [W:] *Trwały i zrównoważony rozwój lasów. Opinie, poglądy, propozycje*. Red. K. Rykowski, Wydawnictwo Naukowe ASKON, Warszawa, 165–193.
- Salwasser H. 1990. *Gaining perspective: forestry for the future*. J. For., 88(11), 32–38.
- Stępień E. 2005. *Leśnictwo i gospodarka przestrzenna*. [W:] *Ochrona środowiska w gospodarce przestrzennej*. Red. L. Ryszkowski, A. Kędziora, Poznań, 127–144.
- Strahl D. 1978. *Propozycja konstrukcji miary syntetycznej*. Przegląd Statystyczny, z. 2, PWN, Warszawa.
- Szujecki A. 2002. *Regionalne programy operacyjne polityki leśnej państwa*. Biblioteka Leśniczego, 175. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 27 marca 2003 r. (DzU nr 80, poz. 717).

Ustawa o statystyce publicznej z 29 czerwca 1995 r. (DzU nr 88, poz. 439).

Ważyński B. 2007. *Zasady prowadzenia gospodarki leśnej wokół aglomeracji miejskich*. Biblioteczka Leśniczego, 253. Wydawnictwo Świat, Warszawa.

www.stat.gov.pl – strona Głównego Urzędu Statystycznego

Zięba S. 2012. *Regionalne strategie zrównoważonego rozwoju gospodarki leśnej. Studium metodologiczne i zastosowanie w warunkach Polski*. Zeszyty Nauk. UR w Krakowie, Rozprawy, 373, Wydawnictwo UR w Krakowie, ss. 150.

Kołodziejcki J. 2000. *Rozwój zrównoważony (sustainable) w strategii rozwoju regionalnego Polski 2000–2006*. [W:] *Narodowa strategia rozwoju regionalnego*. Red. J. Szlachta, Warszawa.

Summary

Stanisław Zięba, Krystyna Przybylska, Jan Banaś, Leszek Bujoczek, Anna Kozuch,
Zbigniew Siejka

Socio-economic determinants of multifunctional forestry in sustainable development on the example of Małopolska province

The paper presents results of assessment of demand for different functions of forest management on the area of Małopolska province. Analysis of natural and socio-economic factors both favorable and limiting the development of the various functions of forest and forest management was conducted using data from Central Statistical Office (GUS). Commune was assumed as a basic research unit for which three synthetic indicators of demands for development by forest management were determined: environmental (W_e), social (W_s) and production (W_p) respectively. Assessment of calculated indices made possible to classify communes on account of particular forest management functions and allowed to separate zones of demands for different functions in Małopolska province.

WYSTĘPOWANIE JENOTA, NORKI AMERYKAŃSKIEJ I SZOPA PRACZA ORAZ GOSPODAROWANIE ICH POPULACJAMI W OBWODACH ZARZĄDU OKRĘGOWEGO PZŁ W KRAKOWIE

Magdalena Hędrzak
Sylwia Ryszka

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków
Instytut Nauk o Zwierzętach
e-mail: rzhedrza@cyf-kr.edu.pl

Jakub Jaźwiński

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi

Katarzyna Kucharska

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków
Instytut Biologii

ABSTRACT

Hędrzak M, Jaźwiński J., Ryszka S., Kucharska K. 2016. *The occurrence of raccoon dog, American mink and raccoon and the management of their populations in hunting districts of Kraków Management Board of PHA*. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 21–34.

The purpose of the study was to analyze the situation of alien predator game animals in hunting districts of Kraków Management Board of PHA and referring to the hunters' opinions concerning the methods and possibilities of management of raccoon dog, American mink and raccoon. We found that in 2003–2012 the number and range of raccoon dog population have increased. Taking into account the difficulties in inventory and the differences between the number of population, planned and realized harvesting given by the hunters for all three species, it seems to be logical to consider some changes in hunting law regulations connected to management of the population of alien predator species.

KEY WORDS: *Nyctereutes procyonoides*, *Neovison vison*, *Procyon lotor*, alien invasive species, hunting
SŁOWA KLUCZOWE: *Nyctereutes procyonoides*, *Neovison vison*, *Procyon lotor*, obce gatunki inwazyjne, łowiectwo

I. WSTĘP

W czasach współczesnych do zasiedlania nowych terenów przez gatunki w dużej mierze przyczyniają się działania człowieka, takie jak transport międzynarodowy, celowe sprowadzanie obcych gatunków zwierząt gospodarskich, łownych lub amatorskich. Zdarza się, iż nowe gatunki stają się elementem środowiska naturalnego, co w niektórych przypadkach może mieć negatywne skutki

dla rodzimej fauny. Według definicji prawnej w Polsce gatunek obcy to *gatunek występujący poza swoim naturalnym zasięgiem w postaci osobników lub zdolnych do przeżycia: gamet, zarodników, nasion, jaj lub części osobników, dzięki którym mogą one rozmnażać się* (DzU 2004.92.880). Liczba tak zdefiniowanych gatunków grzybów, roślin i zwierząt w Polsce wynosi 1300 (Głowaciński i in. 2011). Dziewięć gatunków ma status zwierząt łownych, tj.: bażant (*Phasianus colchicus*), dziki królik (*Oryctolagus cuniculus*), piżmak (*Ondatra zibethicus*), norka amerykańska (*Neovison vison*), szop pracz (*Procyon lotor*), jenot (*Nyctereutes procyonoides*), jeleń sika (*Cervus nippon*), daniel (*Dama dama*) i muflon (*Ovis ammon*) (DzU 2005.45.433–434). Spośród nich jeleń sika, daniel, królik, norka amerykańska i jenot mają także status zwierząt gospodarskich (DzU 2007.133.921). Dodatkowo szop pracz i jeleń sika zostały wskazane jako gatunki inwazyjne (DzU 2011.210.1260). Niejednoznaczna sytuacja prawna obcych gatunków łownych sprawia, że opinie różnych grup społecznych na ich temat są podzielone. Dyskusyjna jest szczególnie sytuacja obcych gatunków drapieżników, tj. jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza, które w 2011 r. miały znaleźć się na liście gatunków inwazyjnych. Na skutek nacisków ze strony hodowców zwierząt futerkowych i Ministra Rolnictwa uwzględniono na niej jedynie szopa. Skutkiem wpisania na tę listę jenota i norki mogłoby być m.in. zamykanie ferm, na których utrzymywane są te gatunki (int. 1). Optują za tym organizacje pozarządowe broniące praw zwierząt (int. 2), które konieczność likwidacji ferm argumentują m.in. naruszaniem zasad dobrostanu (int. 3). Lokalne społeczności podnoszą natomiast kwestię zmniejszenia atrakcyjności turystycznej miejscowości oraz nieprzyjemnego zapachu odchodów zwierząt i padliny używanej do ich skarmiania. Myśliwi negatywnie oceniają oddziaływanie obcych drapieżników na środowisko (Dzięciołowski 2011). Wymieniane zagrożenia to drapieżnictwo, konkurencja pokarmowa, wypieranie rodzimych gatunków fauny oraz wprowadzanie do środowiska nowych gatunków pasożytów (Teer 2006).

Celem pracy jest przedstawienie dynamiki zmian liczebności i zasięgu jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza w obwodach łowieckich ZO PZŁ w Krakowie oraz przedstawienie opinii myśliwych z okręgu krakowskiego na temat gospodarowania populacjami tych gatunków.

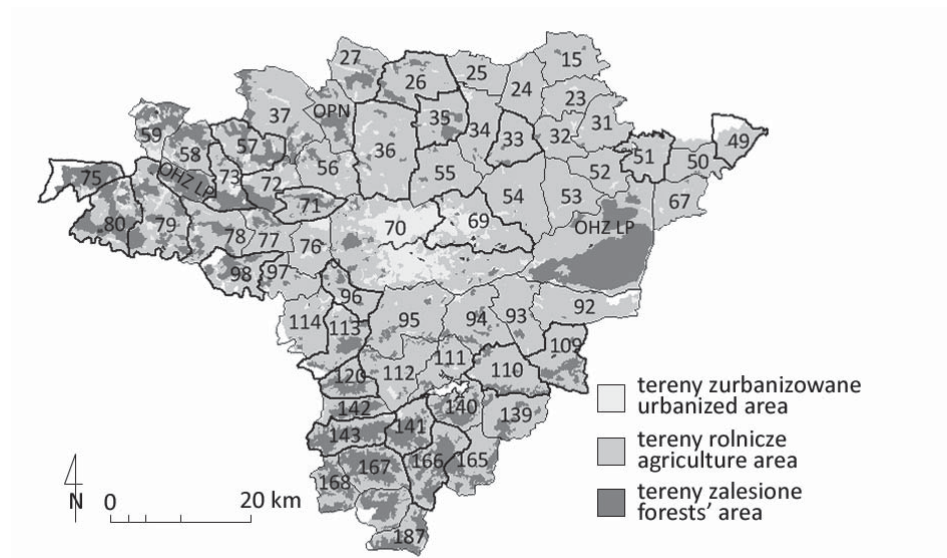
II. MATERIAŁ I METODY

Teren badań

Badania realizowano w obwodach ZO PZŁ w Krakowie. Na obszar badań składają się fragmenty równoleżnikowo ułożonych jednostek fizyczno-geograficznych. W północnej części dominuje wyżynny obszar Jury Krakowsko-Częstochowskiej, w centralnej – pas kotlin z tzw. Pomostem Krakowskim, a na południu rozciąga się pas pogórza i fragment Beskidów (Chochorowska, red., 2016). Takie zróżnicowanie determinuje zarówno różnorodność warunków przyrodniczych,

jak i klimatycznych. Obszar jest zasobny w wody powierzchniowe. Przez centralną część okręgu przepływa rzeka Wisła.

Teren okręgu krakowskiego podzielony jest na 62 obwody łowieckie, z czego 60 jest dzierżawionych przez Polski Związek Łowiecki, a 2 obwody stanowią Ośrodki Hodowli Zwierzyny Lasów Państwowych (Niepołomice i Dulowa). Większość obwodów ma charakter polny (85% wszystkich). Obwody leśne (15% wszystkich) zlokalizowane są na południu i na zachodzie regionu (ryc. 1). Cały obszar jest mocno zurbanizowany i pocięty gęstą siecią dróg z centralnym węzłem w obszarze aglomeracji krakowskiej.



Ryc. 1. Granice obwodów łowieckich na tle mapy użytkowania ziemi (grubą linią zaznaczono obwody należące do kół, których członkowie wzięli udział w badaniu ankietowym)

Fig. 1. Borders of hunting districts on the background of land use map (fat line was used to mark districts belonging to circle, of which members participated in the questionnaire survey)

III. METODYKA

Badania ankietowe lub/i wywiady prowadzono w okresie 2013–2014 wg kwestionariusza, który składał się z czterech części. Pierwsza część zawierała 8 pytań dotyczących m.in. stosunku myśliwych do obcych gatunków drapieżników i subiektywnych prognoz co do istotności problemu w obwodzie. Każda kolejna część ankiety poświęcona była osobno każdemu gatunkowi i zawierała po 16 pytań podzielonych na bloki tematyczne dotyczące: oceny oddziaływania na populację rodzimych gatunków w obwodzie, w tym na inne drapieżniki, populację ofiar i zwierzęta domowe, stosowanych metod inwentaryzacji, trudności w realizacji odstrzału, stwierdzonych przyczyn śmiertelności innych niż pozyskanie, częstotliwości obserwowania poszczególnych gatunków w łowisku.

Do przeprowadzenia badań wybrano te koła, które w rocznych planach łowieckich sporządzonych w sezonach od 2003/04 do 2012/13 dla poszczególnych obwodów wykazywały obecność jenota, norki amerykańskiej lub szopa pracza przynajmniej jeden raz. Ten warunek spełniały 53 obwody. Wywiady prowadzono z takim przedstawicielem koła, który miał doświadczenie praktyczne w kontakcie z obcymi gatunkami drapieżników, tj. pozyskiwał je lub/i stosunkowo często prowadził ich obserwacje w łowisku. Z 34 obwodów nie uzyskano informacji zwrotnej lub nie udało się nawiązać kontaktu z myśliwymi. Wywiady przeprowadzono łącznie z 23 osobami, z czego na temat jenota wypowiedzieli się wszyscy myśliwi, na temat norki sześciu, na temat szopa pracza dwóch respondentów. Staż łowiecki wszystkich ankietowanych myśliwych wynosił ponad 10 lat. Przyznali oni, że bywają w łowisku kilka razy w tygodniu (15), co najmniej raz w tygodniu (7) lub prawie codziennie (1).

Dla przedstawienia sytuacji jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza w okręgu krakowskim wykorzystano dane zawarte w rocznych planach łowieckich z sezonów od 2003/04 do 2012/13, udostępnione przez ZO PZŁ Kraków. W analizach nie ujęto danych z Ośrodków Hodowli Zwierzyny Lasów Państwowych oraz z Ojcowskiego Parku Narodowego.

IV. WYNIKI

Jenot

W całym okresie badań wzrosła liczba obwodów łowieckich, w których wykazano obecność oraz prowadzono pozyskanie jenotów – odpowiednio z 23,3 do 73,3% oraz 8,3 do 31,7% wszystkich obwodów (tab. 1). W okresie dziesięciu lat

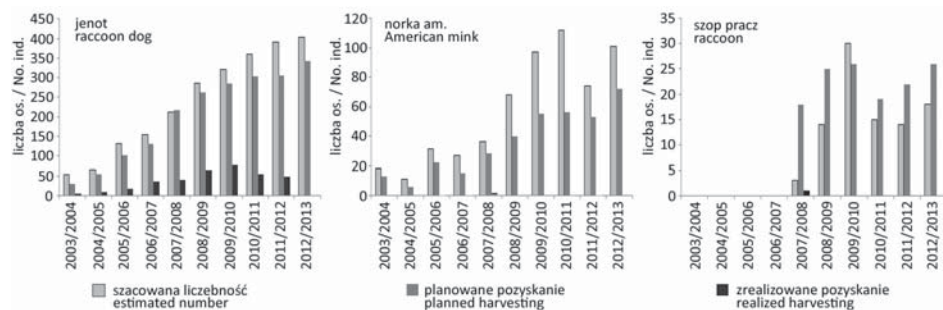
Tabela 1 – Table 1

Procentowy udział obwodów łowieckich ($n = 60$), dla których podawano informacje o szacowanej liczbie (I), planowanym pozyskaniu (P) oraz zrealizowanym odstrzale (O) obcych gatunków drapieżników w kolejnych sezonach

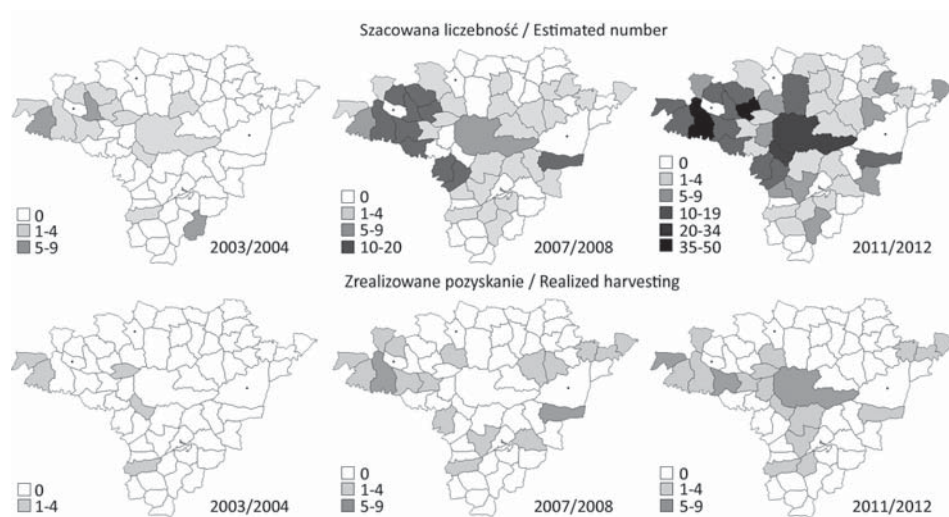
The percentage of hunting districts ($n = 60$), for which the information about estimated number (I), planned harvesting (P) and realized harvesting (O) was given in the following seasons

Gatunek		2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013
Jenot	<i>I</i>	23,3	30,0	43,3	46,7	61,7	70,0	71,7	70,0	75,0	73,3
	<i>P</i>	23,3	35,0	48,3	51,7	75,0	80,0	76,7	78,3	78,3	80,0
	<i>O</i>	8,3	11,7	18,3	20,0	30,0	25,0	33,3	28,3	31,7	–
Norka amerykańska	<i>I</i>	6,7	3,3	5,0	5,0	6,7	13,3	21,7	20,0	21,7	28,3
	<i>P</i>	8,3	5,0	6,7	5,0	10,0	16,7	21,7	26,7	23,3	28,3
	<i>O</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	–
Szop pracz	<i>I</i>	–	–	0,0	0,0	5,0	11,7	13,3	10,0	10,0	13,3
	<i>P</i>	–	–	0,0	0,0	15,0	18,3	18,3	16,7	15,0	20,0
	<i>O</i>	–	–	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	–

szacowana liczebność jenotów na terenie objętym badaniami wzrosła siedmio-krotnie (2003/04: 53 os., 2012/13: 404 os.) (ryc. 2). Największy wzrost w odniesieniu do poprzedniego sezonu łowieckiego miał miejsce w 2005 roku (101%). Najwięcej jenotów inwentaryzowano w zachodniej części okręgu oraz w obwodach zlokalizowanych w pobliżu Krakowa, gdzie były wykazywane w każdym sezonie (ryc. 3).



Ryc. 2. Szacowana liczebność oraz wielkość planowanego i zrealizowanego pozyskania obcych gatunków drapieżników w sezonach 2003/04–2012/13 na terenie okręgu krakowskiego
 Fig. 2. The estimated number, planned and realized harvesting of alien predators' species in period from 2003/04 to 2012/13 in the hunting districts of Kraków Management Board



Ryc. 3. Liczebność oraz wielkość pozyskania jenota w sezonach 2003/04, 2007/08 i 2011/12 w obwodach okręgu krakowskiego (kropka oznacza brak danych)
 Fig. 3. Estimated number and realized harvesting of raccoon dog in hunting districts of Kraków Management Board (the areas without data is signed with dot)

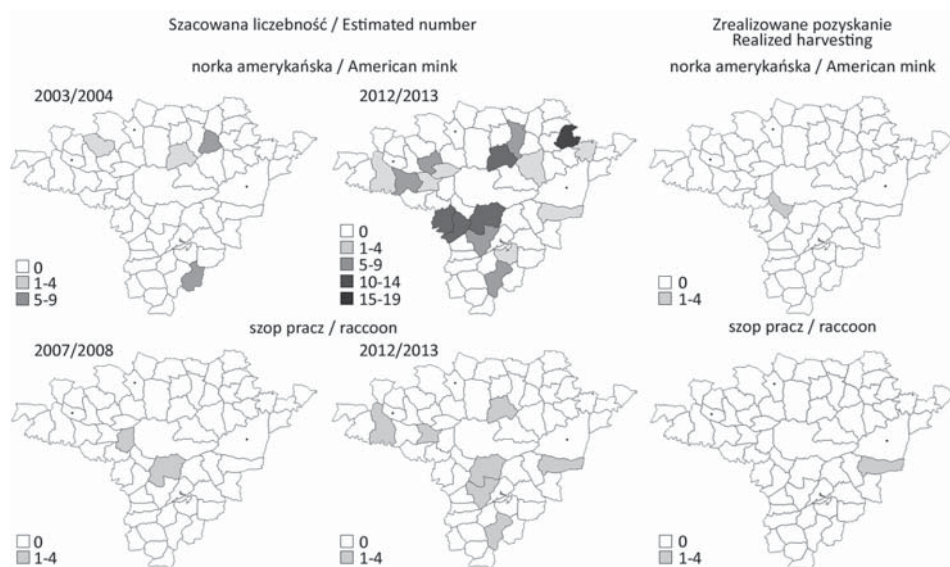
Stopniowy wzrost pozyskania jenotów w okręgu krakowskim miał miejsce do sezonu 2009/10 (od 6 do 88 os.). W sezonie 2010/11 i 2011/12 nastąpił spadek liczby strzelanych osobników – 58 i 49 os. (ryc. 2). W całym okresie przynajmniej jednego osobnika pozyskano w 33 obwodach, z czego najwięcej strzelali myśliwi z części zachodniej okręgu (ryc. 3). Początkowo tam koncentrowało się pozyskanie. W kolejnych sezonach pojedyncze odstrzały realizowano w obwodach położonych we wschodniej, a następnie także w centralnej części regionu. W obwodzie obszarowo obejmującym Kraków pierwszy raz jenot został strzelony w sezonie 2006/07. Od tego roku pozyskanie jest tu regularne. Liczba obwodów, w których przynajmniej raz zaplanowano pozyskanie tego gatunku, wynosi 51 (tj. 85%). Odstrzał przeprowadzono jednak tylko w 56% wszystkich obwodów. Realizacja zaplanowanego pozyskania na całym obszarze okręgu krakowskiego w poszczególnych latach znacznie się wahała, ale nigdy nie przekroczyła 35%, a w sezonie 2008/09 wynosiła tylko 14% (ryc. 2). Główną wskazywaną przyczyną śmierci jenotów, inną niż pozyskanie, były kolizje z pojazdami (wskazało ją 13 myśliwych). Jedna osoba wskazała kłusownictwo, a dwie zasugerowały możliwość upadków na skutek chorób (w oparciu o zaobserwowane zmiany chorobowe w tuszkach kilku odstrzelonych osobników).

Norka amerykańska i szop pracz

Liczba obwodów wykazujących norkę w planach łowieckich wzrastała stopniowo (tab. 1). Największy wzrost odnotowano w sezonie 2009/10. Obwody łowieckie, w których wg sprawozdawczości występowała norka, rozmieszczone były na obszarze całego okręgu (ryc. 4). Szacowana liczebność gatunku zwiększyła się ponad 5-krotnie (2003/04: 18 os.; 2012/13: 101 os.). Najwyższy wzrost w stosunku do sezonu poprzedniego, niemal o 200%, odnotowano w sezonie 2005/06 (ryc. 2). W 22 obwodach, które przynajmniej raz wykazały obecność norki, wykazywana roczna liczebność wahała się od 1 do 25 os. Jedynie w obwodzie nr 55 wykazywano obecność gatunku w każdym sezonie.

Szop pracz po raz pierwszy został wykazany w sezonie 2007/08 (w obwodach nr 76 i 95). W kolejnych latach udział obwodów „z szopem” utrzymywała się na poziomie 10–13,3% (tab. 1). W 10 obwodach, które przynajmniej raz wykazały jego obecność, szacowana roczna liczebność wahała się od 1 do 12 os. Gatunek wykazywany był w centralnej i południowej części okręgu (ryc. 4). Znaczący wzrost szacowanej liczebności zanotowano w trzech pierwszych sezonach (2007/08: 3 os.; 2008/09: 14 os.; 2009/10: 30 os.), po czym liczba ta spadła do 15 os. i utrzymywała się na podobnym poziomie (ryc. 2).

Norkę amerykańską w całym okresie pozyskano tylko jeden raz w obwodzie nr 96 (1 os.). (ryc. 4). W obwodzie nr 114 zaplanowano najwięcej osobników do odstrzału (łącznie 80 w ciągu 8 sezonów). Łącznie odstrzał zaplanowano w 24 obwodach rozproszonych w całym okręgu. W okresie dziesięciu sezonów planowane pozyskanie norki w okręgu zwiększyło się pięciokrotnie (2003/04: 13 os.; 2012/13: 72 os.). Pozyskanie szopa pracza zaplanowano w 16 obwodach



Ryc. 4. Liczebność norki amerykańskiej (sezony 2003/04 i 2012/13) i szopa pracza (sezony 2007/08 i 2012/13) oraz całkowite pozyskanie obu gatunków w okresie 2003/04–2012/13

Fig. 4. Estimated number of American mink (seasons 2003/04 and 2012/13) and raccoon (seasons 2007/08 and 2012/13) and entire harvesting of these species in period 2003/04–2012/13

rozsianych w całym regionie, ale tylko w jednym częściowo zrealizowano plan (nr 92) (ryc. 4). Najwyższą całkowitą liczbę osobników w całym okresie zaplanowano do odstrzału w obwodzie łowieckim nr 57 (24 os.), jednak ani razu nie zrealizowano tam pozyskania. Ankietowani myśliwi nie stwierdzili w swoich obwodach żadnych przypadków śmierci norek i szopów niezwiązanej z pozyskaniem.

Komentarz myśliwych – wyniki wywiadów

Ze względu na małą liczbę respondentów wyniki badań mają charakter poglądowy.

Większość ankietowanych neguje możliwość prowadzenia celowej inwentaryzacji obcych gatunków drapieżników. Jeden z nich stwierdził, że brak jest wiarygodnej metody, dlatego w większości kół prowadzona jest całoroczna obserwacja. W stosunku do jenota i norki stosowane jest też tropienie na śniegu (na terenie 2 obwodów), a w przypadku samego jenota – rejestracja zasiedlonych nor. W niektórych obwodach łowieckich o zmianach liczebności jenotów myśliwi wnioskuje na podstawie liczby i częstotliwości spotykania osobników w łowisku oraz w oparciu o wielkość zrealizowanego pozyskania. Czterech myśliwych stwierdziło, że widuje jenoty średnio raz w tygodniu, sześciu – raz w miesiącu,

natomiast pozostali wskazali mniejszą częstotliwość. Większość ankietowanych stwierdziło, że od kilku sezonów liczebność jenotów na terenie ich obwodów utrzymuje się na podobnym poziomie.

Fakt, że zaplanowane pozyskanie wszystkich trzech gatunków nie jest realizowane, myśliwi próbowali tłumaczyć np. celowym zawyżaniem planów. Jeden z respondentów wyjaśniał, że działanie takie członkowie PZŁ podejmują w obawie przed sytuacją, w której z uwagi na zbyt małą liczbę osobników zaplanowanych do odstrzału nie będzie można odstrzelić osobników „nadplanowych”. Jeden myśliwy przyznał, że z uwagi na małe doświadczenie w polowaniu na norki – trudne może być nawet rozpoznanie gatunku przed oddaniem strzału. Dlatego odstrzał nerek i szopów realizowany jest sporadycznie i przy okazji polowania na inne gatunki. 13 osób stwierdziło, że czynniki utrudniające polowanie na jenoty mogą wynikać z cech biologii gatunku. Cechy te to m.in. ubarwienie utrudniające zobaczenie jenota w bezksiężycową noc czy wyjątkowa gęstość futra. Myśliwi wspominali też o dużej ostrożności, bystrości i czujności jenota. Tylko sześciu myśliwych przyznało, iż wychodzą do łowiska konkretnie w celu polowania na jenoty. Wg myśliwych dużym problemem w realizacji zaplanowanego pozyskania wszystkich trzech gatunków jest tzw. czynnik ludzki, czyli brak zainteresowania polowaniem. Wymieniane powody to: niska atrakcyjność polowania, brak tradycji łowieckich oraz problem z zagospodarowaniem lub/i utylizacją tuszek. Czynniki utrudniające odstrzał szopów to, wg myśliwych, niewielka liczebność w łowisku oraz żerowanie w godzinach nocnych.

Większość ankietowanych myśliwych (20) ma negatywny stosunek do obcych gatunków drapieżników. Nazywają je szkodnikami, uważają, że są niepotrzebne w łowisku i destrukcyjnie oddziałują na populacje rodzimych gatunków zwierząt, w szczególności zwierzyny drobnej. Trzech myśliwych określiło swój stosunek jako obojętny, z czego jeden stwierdził, że obce gatunki uatrakcyjniają łowisko.

Według myśliwych jenot poprzez codzienne polowanie ogranicza liczebność zająca, a także powoduje straty w lęgach ptactwa gniazdującego na ziemi (bażanta i kuropatwy) i ptactwa wodnego (np. kaczkę, łyski). Kilku krakowskich myśliwych stwierdziło, że jenot może polować na sarny, a jeden uznał, iż może stanowić konkurencję dla lisa. Wszyscy ankietowani norkę amerykańską uznali za szkodnika na terenie swoich obwodów łowieckich. Dwóch respondentów nie potrafiło poprzeć tego przekonania przykładami z terenu, natomiast pozostali czterej jako główny rodzaj oddziaływania wymieniali niszczenie lęgów bażantów, kuropatw oraz ptaków wodnych, przede wszystkim kaczek. Jeden myśliwy podał informację że norka przyczyniła się do trzykrotnego spadku liczebności kaczek na terenie jego obwodu. Na temat oddziaływania szopów wypowiedziało się tylko dwóch myśliwych. Jeden stwierdził, że na terenie jego obwodu szop nie jest szkodnikiem, natomiast inny, że szop oddziałuje negatywnie na populację bażantów i zające.

V. DYSKUSJA

Na terenie Polski wzrasta liczebność oraz zasięg jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza. W latach 90. XX w. pozyskanie jenotów w Polsce wynosiło 500 os. i dotyczyło 5% obwodów łowieckich (Kamieniarz i Panek 2008) a w sezonie 2009/10 – 10,9 tys. os. i dotyczyło 88% obwodów (Kamieniarz 2011). W sezonie 2003/04 obecność norki wykazano na terenie 34% obwodów, a odstrzał wynosił ok. 3 tys. os. (Kamieniarz i Panek 2008), natomiast w 2009/10 notowano ją na terenie 52% obwodów, a odstrzał wynosił 3,6 tys. (Kolanoś 2011). Udział obwodów, które wykazały obecność szopa w rocznych planach łowieckich, wzrósł z 4% w roku 2006 (Kamieniarz i Panek 2008) do 9% w 2010 r. (Kolanoś 2011). W sezonie 2010/11 pozyskano łącznie 90 osobników, głównie na terenie Polski północno-zachodniej (Kolanoś 2011). Na terenie okręgu krakowskiego w okresie objętym analizą wyraźna była tendencja wzrostowa, jeśli chodzi o liczbę pozyskanych jenotów oraz udział obwodów łowieckich, w których był on rejestrowany. Wielkość pozyskania norki i szopa pracza nie pozwala na wysnuwanie jednoznacznych wniosków na temat zwiększania liczebności tych gatunków, zwłaszcza że nie są również rejestrowane inne przyczyny ich śmiertelności, jak choćby kolizje z pojazdami, które z uwagi na rozwiniętą infrastrukturę drogową w regionie mogą być sygnałem wzrastającego zagęszczenia populacji. Na podstawie wzrastającego udziału obwodów planujących pozyskanie obu gatunków można przypuszczać jednak, że norki i szopy zwiększyły swój zasięg w sezonach od 2003/04 do 2012/13.

W większości obwodów nie jest prowadzona metodyczna ocena liczebności, która stanowi punkt wyjścia do planowania wielkości pozyskania. Sidorovich i in. (1996) podają dwie metody pozwalające na ustalenie liczebności obcych gatunków drapieżników: odławianie w pułapki żywołowne oraz liczenie tropów na śniegu. Wg Raportu SB PZŁ Czempień (2009) ocena stanu liczebności zwierzyny mało istotnej gospodarczo nie jest zwykle prowadzona na drodze metodycznych liczeń, ale w przypadku obcych drapieżników konieczne jest przynajmniej rejestrowanie ich obecności. Sygnałem w sposób najbardziej wiarygodny odzwierciedlającym ich obecność w łowisku i umożliwiającym uchwycenie trendów zmian liczebności w czasie jest raczej zrealizowane pozyskanie, a nie szacowana liczebność.

Plany odstrzałów wszystkich trzech gatunków znacznie przekraczają poziom realizowanego pozyskania. Zawyżanie planów przez myśliwych ma charakter asekuracyjny. Obawa przed niemożnością odstrzału „nadplanowych” osobników uwarunkowana jest zapisem w obowiązującej ustawie o prawie łowieckim (DzU 1995.147.713), zgodnie z którym osoba sprawująca zarząd nad obwodem łowieckim, zezwalając na pozyskanie osobników przekraczające liczbę zatwierdzoną w planach łowieckich, podlega karze grzywny, a nawet ograniczenia lub pozbawienia wolności do roku. Istnieje co prawda możliwość korekty rocznego planu łowieckiego (DzU 2007.221.1646), ale ponieważ wniosek o zwiększenie odstrzału należy odpowiednio uzasadnić oraz w związku z faktem, iż niewykonanie zaplanowanego odstrzału drapieżników nie jest obciążone żadnymi

sankcjami prawnymi, to zawyżanie planów jest wygodniejszym sposobem legalnego pozyskania przypadkowo napotkanych drapieżników, których rzeczywista liczebność nie jest do końca znana. Rozwiązaniem problemu mogłoby być zniesienie wymogu planowania (SB PZŁ Czemiń 2009, Zalewski 2012).

Niski poziom realizacji planów odstrzału jenotów może wynikać z biologii gatunku. Jenoty prowadzą nocny i skryty tryb życia oraz zapadają w stan czasowego odrętwienia w trakcie ostrych zim (Głowaciński 2007, Okarma i Tomek 2008). Mają brudnoszare umaszczenie utrudniające ich obserwację w bezksiężycowe noce (Pucek 1984), a także silnie rozwinięty zmysł węchu i słuchu (Sumiński i in. 1993). Szop pracz także prowadzi nocny tryb życia, a w ciągu dnia chowa się m.in. w nadrzecznych dziuplach lub spróchniałych pniach drzew. Dodatkowym utrudnieniem w polowaniu na ten gatunek przy braku doświadczenia jest brak stałych kryjówek i codzienne zmiany miejsca bytowania (Okarma i Tomek 2008, Świącicka i in. 2011). Polowania na jenoty, norki i szopy są dla myśliwych mało atrakcyjne. Tuszki nie mają zastosowania w przemyśle kulinarnym, nie są skupowane przez lekarzy weterynarii, co obliuguje myśliwych do utylizowania ich we własnym zakresie. Brak jest też zbytu na skórki, co wiąże się m.in. z małą popularnością naturalnych futer zwierzęcych. Wg Zalewskiego (2012) w rozwiązaniu problemu norki amerykańskiej pomocne byłoby wprowadzenie odpowiednich systemów motywujących myśliwych do redukcji liczebności tych drapieżników.

Jeśli chodzi o oddziaływanie drapieżników na populacje rodzimych gatunków, to obawy myśliwych są częściowo uzasadnione. Dotyczy to szczególnie norki amerykańskiej. W badaniach prowadzonych na terenie PN „Ujście Warty” potwierdzone zostało jej drapieżnictwo na ptakach. Ich udział w pobranej biomasy w okresie wiosenno-letnim wynosił 46%. Udział dorosłych osobników i lęgów ptaków z rodziny kaczkowatych (*Anatidae*) wynosił 9,7% ogólnej biomasy pokarmowej (Bartoszewicz 2003). Z badań Ferreras i Macdonald (1999) prowadzonych nad Tamizą wynika, że norki ograniczają także liczebność tysek (*Fulica atra*). Autorzy obliczyli, że norki potrafiły zabić 30–51% dorosłych os. oraz zniszczyć 50–86% lęgów tych ptaków. Brzeziński (2008) stwierdził, że choć głównym pokarmem norki są płazy i ryby, to ptaki, a w szczególności ptactwo wodne, są również narażone na drapieżnictwo z jej strony. Zagrożenie dla ptaków wodnych dotyczy głównie gatunków gniazdujących na wodzie lub przy brzegu.

Jenoty są oportunistami pokarmowymi (Gębczyńska i Raczyński 2002). Badania w Dolinie Biebrzy wykazały, że ich głównym pokarmem są małe ssaki (>80%), a resztę stanowią gady, płazy, bezkręgowce, ptaki, ryby oraz materiał roślinny i padlina. Badania prowadzone w Puszczy Białowieskiej wykazały, że w sezonie jesienno-zimowym w diecie dominuje padlina (56% pobranej biomasy), natomiast w okresie wiosenno-letnim – padlina (29%) i płazy (22%). Ptaki mają niewielki udział w składzie pokarmu jenotów (9,5% w sezonie wiosenno-letnim i 1,5% w jesienno-zimowym) (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). Jenoty mogą powodować straty w lęgach głuszca i cietrzewia (Fruziński 2002). Kauhala i Kowalczyk (2011) sugerują, że znaczna część ptaków wodnych

i wodno-błotnych, oznaczonych w diecie jenotów, mogła zostać pobrana w formie padliny. Wnioskować zatem można, że choć jenot może oddziaływać lokalnie na populację ptaków, to nie powinien powodować drastycznych spadków ich liczebności. Przypuszczenia co do drapieżnictwa jenotów na sarnie nie znajdują potwierdzenia w dostępnej literaturze. Wg Sidorovicha i in. (2000) jenot może natomiast przyczyniać się do ograniczenia dostępności padliny, która jest ważnym składnikiem pokarmu wielu rodzimych gatunków drapieżników, szczególnie na przełomie zimy i wiosny. Drygala i Zoller (2013) stwierdzili, iż konkurencja pomiędzy jenotem i lisem w centralnej Europie może mieć miejsce, ale nie powinna wpływać na liczebność żadnego z tych gatunków.

Badania szopów w PN „Ujście Warty” wykazały, że dorosłe ptaki stanowiły 15% ogólnej biomasy ofiar, a jaja 1% (Bartoszewicz i in. 2008). Drapieżniki te mogą stanowić zagrożenie dla drozdów i dużych dziuplaków, penetrując dziuple w poszukiwaniu jaj bądź piskląt (Głowaciński i in. 2011). Z badań prowadzonych na terenie Niemiec wynika, że wzrost liczby szopów spowodował gwałtowny spadek pogłowia głuszców i cietrzewi (Pielowski 2007). Według Okarmy i in. (2012), w Polsce przebiega ukryta inwazja szopów o dużej intensywności. Choć nie udokumentowano dotychczas żadnych drastycznych zmian w liczebności gatunków stanowiących ich ofiary, to wzrost liczebności i zwiększanie zasięgu szopów może w przyszłości istotnie wpłynąć na zmniejszenie sukcesu lęgowego niektórych gatunków ptaków.

WNIOSKI

1. W okręgu krakowskim w sezonach od 2003/04 do 2012/13 wzrosła liczebność i zwiększył się zasięg terytorialny jenota.

2. Odnotowano wzrost liczby obwodów łowieckich, w których wykazywana była obecność norki i szopa. Sporadyczny odstrzał i brak szczątków martwych osobników w łowiskach wskazują na niewielką liczebność tych gatunków w okręgu krakowskim.

3. Planowane pozyskanie wszystkich trzech gatunków było wyższe niż zrealizowany odstrzał.

4. Zawyżanie planów pozyskania obcych gatunków drapieżników jest wygodnym kompromisem pomiędzy obawą myśliwych przed brakiem możliwości realizacji odstrzału „nadplanowych” osobników a brakiem sankcji prawnych w przypadku niewykonania planu pozyskania drapieżników.

5. Niski poziom realizacji planów pozyskania jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza wynika z trudności w samym wykonaniu polowania, a także z niskiej motywacji i braku tradycji łowieckich w polowaniu na te gatunki. Stopniowy wzrost skuteczności polowań na jenoty świadczy o tym, że z czasem myśliwi nabywają doświadczenia w polowaniu na gatunki, z którymi nie mieli wcześniej styczności.

6. Rozwiązaniem problemu zawyżania planów pozyskania jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza mogłoby być zniesienie wymogu ustalania planu

wielkości pozyskania tych gatunków – na rzecz corocznego obowiązku zgłoszenia liczby pozyskanych osobników w obwodzie.

LITERATURA

- Bartoszewicz M. 2003. *Wpływ norki amerykańskiej Neovison vison na ptaki wodne a strategia ich ochrony w Parku Narodowym „Ujście Warty”*. IOP PAN, Kraków, manuskrypt.
- Bartoszewicz M., Okarma H., Zalewski A., Szczęsna J. 2008. *Ecology of the raccoon (Procyon lotor) from western Poland*. Ann. Zool. Fenn. 45: 291–298.
- Brzeziński M. 2008. *Original investigation food habits of the American mink Neovison vison in the Mazurian Lakeland, Northeastern Poland*. Mamm. Biol. 73: 177–188.
- Chochorowska A. (red.) 2016. *Statystyczny atlas województwa małopolskiego 2016*. Urząd Statystyczny w Krakowie.
- Drygala F., Zoller H. 2013. *Spatial use and interaction of the invasive raccoon dog and the native red fox in Central Europe: competition or coexistence?* Eur. J. Wildl. Res. 59: 683–691.
- Dziennik Ustaw nr 147, poz. 713, 1995. *Ustawa o prawie łowieckim* z dn. 13.10.1995.
- Dziennik Ustaw nr 92, poz. 880, 2004. *Ustawa o ochronie przyrody* z dn. 16.04.2004.
- Dziennik Ustaw nr 45, poz. 433–434, 2005. *Rozp. Min. Środowiska* z dn. 11.03.2005 w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych.
- Dziennik Ustaw nr 133, poz. 921, 2007. *Ustawa o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich* z dn. 29.06.2007.
- Dziennik Ustaw nr 221, poz. 1646, 2007. *Rozp. Min. Środowiska* z dnia 13.11.2007 w sprawie rocznych planów łowieckich i wieloletnich planów hodowlanych.
- Dziennik Ustaw nr 210, poz. 1260, 2011. *Rozp. Min. Środowiska* z dn. 9.09.2011 w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym.
- Dzięciołowski R. 2011. *Idea zrównoważonego łowiectwa na świecie*. Ann. Warsaw Univ. of Life Sc. – SGGW, Anim. Sci. 50: 3–10.
- Ferreras P., Macdonald D.W. 1999. *The impact of American mink Mustela vison on water birds in the upper Thames*. J Appl Ecol 36: 701–708.
- Fruziński B. 2002. *Obrona konieczna?* Łowiec Polski 2: 14–15.
- Gębczyńska Z., Raczyński J. 2002. *Drapieżniki Doliny Biebrzy (4). Jenot*. Łowiec Polski 3: 16–19.
- Głowaciński Z. 2007. *Problem ochrony i zarządzania populacjami zwierząt łownych w krajowych parkach narodowych i ich bezpośrednim otoczeniu*. Roczniki Bieszczadzkie 15: 41–61.
- Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.) 2011. *Gatunki obce w faunie Polski*. IOP PAN, Kraków.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 2001. *Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej*. PWN, Warszawa.
- Kamieniarz R. 2011. *Jenot*. [w:] *Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w roku łowieckim 2010/2011 (Wyniki monitoringu)*. (red.) M. Budny i in. Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu 8. Stacja Badawcza – OHZ PZŁ w Czempiniu.
- Kauhala K., Kowalczyk R. 2011. *Invasion of the raccoon dog Nyctereutes procyonoides in Europe: History of colonization, features behind its success and threats to native fauna*. Curr. Zool. 57 (5): 584–598.
- Kolanoś B. 2011. *Inne drapieżniki*. [w:] *Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w roku łowieckim 2010/2011 (Wyniki monitoringu)*. (red.) M. Budny i in. Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu 8. Stacja Badawcza – OHZ PZŁ w Czempiniu.

- Okarma H., Tomek A. 2008. *Łowiectwo*. Wyd. Edukacyjno-Naukowe H₂O, Kraków.
- Okarma H., Zalewski A., Bartoszewicz M., Biedrzycka A., Jędrzejewska E. 2012. *Szop pracz (Procyon lotor) w Polsce – ekologia inwazji*. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 14 (33/4): 296–303.
- SB OHZ ZG PZL Czempień 2009. *Analiza oddziaływania norki amerykańskiej i szopa pracza na populacje zwierzyzny drobnej w województwach lubuskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim*. *Sprawozdanie końcowe*.
- Pielowski Z. 2007. *Szop – najnowszy z „niechcianych” gatunków*. *Brać Łowiecka* 2: 26–28.
- Pucek Z. 1984. *Klucz do oznaczania ssaków Polski*. PWN, Warszawa.
- Sidorovich V. E., Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 1996. *Winter distribution and abundance of mustelids and beavers in the river valleys of Białowieża Primeval Forest*. *Acta Theriologica* 41: 155–170.
- Sidorovich V.E., Polozov A.G., Lauzhel G.O., Krasko D.A. 2000. *Dietary overlap among generalist carnivores in relation to the impact of the introduced raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* on native predators in northern Belarus*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 65: 271–285.
- Sumiński P., Goszczyński J., Romanowski J. 1993. *Ssaki drapieżne Europy*. PWRiL Warszawa.
- Święcicka N., Kubacki S., Zawisłak J., Gulda D., Monkiewicz M., Drewka M. 2011. *Jenot i szop pracz jako gatunki ekspansywne w Polsce*. *Przegląd Hodowlany* 6: 11–12.
- Teer M. 2006. *Uwaga! Szop pracz!* *Brać Łowiecka* 6: 7.
- Zalewski D. 2012. *Strategia Polskiego Związku Łowieckiego w postępowaniu z gatunkami obcymi w ekosystemach leśnych*. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 14 (33/4): 304–318.

Źródła internetowe

- int. 1. Farmer.pl (13.02.2014) Hodowcy: MŚ chce zlikwidować fermy norek i jenotów.
- int. 2. Jakub (26.05.2014): Głośne „NIE” dla budowy ogromnej fermy norek pod Wrocławiem, http://www.otwarteklatki.pl/glosne-nie-dla-budowy-ogromnej-fermy-norek-pod-wroclawiem/#.U3ximPL_tqU.
- int. 3. xdobrusiax (21.05.2014): Drapieżny biznes – konsekwencje hodowli norek w Polsce dla ludzi, zwierząt i środowiska, http://www.otwarteklatki.pl/drapiezny_biznes/#.U3xil_l_tqU.

Summary

Magdalena Hędrzak, Jakub Jaźwiński, Sylwia Ryszka, Katarzyna Kucharska

The occurrence of raccoon dog, American mink and raccoon and the management of their populations in hunting districts of Kraków Management Board of PHA

In 2013–2014 interviews and surveys with hunters from Cracow Regional Management Board of Polish Hunting Association were conducted about the methods and possibilities in management of alien species predators populations, such as: Raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), American mink (*Neovison vison*) and Raccoon (*Procyon lotor*). 23 hunters participated in the survey. In order to determine the situation of the species in the district, we analyzed the data from the hunting breeding plans from the period 2003–2012 (Fig. 1).

It was found that in the period 2003–2012 the number and territorial scope of the raccoon dog increased (Fig. 3). It is difficult to conclude about the number of American mink and raccoon because only two circuits recorded their acquisition (Fig. 4). There has been only an increase of the number of hunting grounds, where the mink was recognized (Tab. 1). The relatively low number of mink and raccoon may be confirmed by the fact that in the area hunters did not find the remains of dead animals.

Hunters overstate the planned acquisition of the hunting of all three species (Fig. 2). One of the reasons is the fear of being unable to implement the killing "more than planned" individuals, while the need for eliminating invasive species is realized. The abolition of the requirement of setting the plan-largest acquisition of non-native predators could be the solution of the problem.

Culling mink and raccoon is realized randomly on the occasion of hunting other species, while some hunters take intentional hunting for raccoon dogs. Difficulties in implementing the killing of raccoon dog mainly due to the biology of the species and, in the case of mink and raccoon with a lack of motivation. Hunters emphasize the lack of a tradition of hunting for these species. The gradual increase in the effectiveness of hunting raccoon dogs testifies to the fact that hunters gain experience in the hunt for the species with which they had no previous contact. A lack of interest in the harvesting of mink and raccoon may result to increase in the number of these species in the future.

OCENA EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI GOSPODAROWANIA W PAŃSTWOWYM GOSPODARSTWIE LEŚNYM LASY PAŃSTWOWE

Anna Kożuch
Jan Banaś
Stanisław Zięba

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46/410, PL 31-425 Kraków
Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki
i Ekonomiki Leśnictwa
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi

Krzysztof Słowiński

Zakład Mechanizacji Prac Leśnych
Instytut Użytkowania Lasu i Techniki Leśnej

ABSTRACT

Kożuch A., Banaś J., Zięba S., Słowiński K. 2016. *Evaluation of the economic viability of forest management in the State Forests National Forest Holding*. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 35–46.

The aim of this study was to analyze the income, costs and financial result of the State Forests National Forest Holding in the years 2008–2014. Financial analysis, using indicators of financial liquidity, economic activity and liabilities, profitability, were also carried out to evaluate the economic effectiveness and efficiency of unit operation. The data was obtained from financial statements, particularly balance sheets and profit and loss accounts. During the study period, mean income and costs of the State Forest NFH amounted respectively to 6713044,0 thous. PLN/year and 6324714,00 thous. PLN/year. The net financial result attained a mean of 367465,4 thous. PLN/year. In the considered period, the economic effectiveness and efficiency of unit operation improved, as evidenced by the increasing profits and values of profitability indicators.

KEY WORDS: financial management, costs and revenues, profitability, ratio analysis, State Forests NFH

SŁOWA KLUCZOWE: gospodarka finansowa, przychody i koszty, rentowność, analiza wskaźnikowa, PGL LP

I. WSTĘP

Działalność przedsiębiorstwa powinna opierać się na zasadach racjonalnego gospodarowania, aby przy określonym nakładzie środków uzyskać maksymalny stopień realizacji założonego celu lub przy danym stopniu realizacji użyć minimalnego nakładu (Siudek 2004). Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP) funkcjonuje na zasadzie samodzielności finansowej – jako jednostka nieposiadająca osobowości prawnej. W Lasach Państwowych, inaczej niż w przedsiębiorstwach wolnorynkowych, priorytetem prowadzonej gospodarki leśnej jest zachowanie różnorodności biologicznej, trwałości i ochrona lasu, a w dalszej kolejności produkcja na zasadzie racjonalnej gospodarki. Podmiot ten prowadzi także działalność administracyjną i gospodarczą na podstawie

rachunku ekonomicznego, a miarą efektywności gospodarowania jest rentowność (Zajac 1998). Narzędziem ułatwiającym podejmowanie racjonalnych ekonomicznie decyzji jest rzetelna analiza finansowa, która odnosi się do stanu majątkowo-kapitałowego, poziomu kosztów, wyniku finansowego oraz ogólnej sytuacji finansowej w ujęciu wartościowym (Garbuserwicz 2002). Jej znaczenie wzrasta wraz z rolą i odpowiedzialnością kadry kierowniczej za podejmowane decyzje w zakresie zarządzania jednostkami tworzącymi strukturę organizacyjną PGL LP (Buraczewski i Jarosz 2005).

II. CEL BADAŃ

Celem badań była analiza wybranych wielkości ekonomicznych charakteryzujących sytuację finansową oraz ocena rentowności, efektywności ekonomicznej i sprawności działania Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w latach 2008–2014. Badaniami objęto: (1) strukturę aktywów i pasywów, (2) przychody i strukturę kosztów działalności administracyjnej oraz gospodarczej, (3) wynik finansowy w ujęciu netto.

Analizę finansową przeprowadzono w ujęciu wskaźnikowym, przy zastosowaniu powszechnie wykorzystywanych do oceny przedsiębiorstw miar odzwierciedlających: zdolność do wypłacania środkami pieniężnymi, rentowność, sprawność działania oraz poziom zadłużenia. Celem badań była także próba zweryfikowania przydatności i adaptacji wykorzystywanej w analizie finansowej przedsiębiorstw metodyki i wskaźników służących do oceny sytuacji ekonomicznej.

III. METODYKA BADAŃ

Podstawowe źródło danych stanowiły sprawozdania finansowo-gospodarcze PGL LP, głównie bilans, rachunek zysków i strat oraz dane statystyczne zawarte w opracowaniach GUS: Leśnictwo 2009–2013. Analizą objęto lata 2008–2014, ze względu na potrzebę pomiaru dynamiki wielkości ekonomicznych w perspektywie czasowej charakteryzującej się: okresami kryzysu finansowego i dekonunktury w gospodarce (2009) oraz wzrostu gospodarczego (PKB Polski w latach 2010–2015 wzrósł łącznie o 19,8%), a także zmianą przepisów prawnych (Ustawy o lasach z 1991 r.).

Pierwszym etapem badań była analiza zmian składowych bilansu (aktywów i pasywów). Do jego oceny posłużył stosunek majątku trwałego do obrotowego oraz kapitałów własnych do zobowiązań. Przeprowadzono także analizę przychodów i kosztów działalności administracyjnej i gospodarczej (podstawowej, dodatkowej i ubocznej) Lasów Państwowych. Określono również strukturę kosztów według funkcjonalnego ich układu¹ oraz wyznaczono wskaźnik

¹ Zaprezentowane koszty bezpośrednie działalności podstawowej, dodatkowej i ubocznej LP powiększono o koszty ogólnogospodarcze i pozostałe koszty administracyjne, przy czym koszty pozyskania i zrywki drewna odzwierciedlały wyłącznie koszty wytworzenia.

poziomu kosztów, który odzwierciedlał efektywność ekonomiczną (Gabrusewicz 2002). Dodatkowo analizie poddano koszty jednostkowe pozyskania drewna według kosztu wytworzenia i ceny surowca drzewnego z uwzględnieniem dynamiki zmian tych wielkości względem siebie. Scharakteryzowano także dynamikę wyniku finansowego, który posłużył jako miernik oceny rentowności. W okresie badań wzrost cen w ujęciu skokowym (rok do roku) miał charakter inflacji pełzającej, nie powodując tym samym znacznych zniekształceń otrzymanych wyników, niemniej jednak w analizach uwzględniono miarę inflacji w postaci wskaźnika wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych (CPI).

Studium sprawozdań finansowych poszerzono dodatkowo o analizę wskaźnikową, która jest uważana powszechnie za jedną z najskuteczniejszych metod analizy finansowej, gdyż pozwala ocenić minioną, terażniejszą oraz antycypować przyszłą działalność przedsiębiorstwa (Bednarski 2007). W badaniach wykorzystano wybrane wskaźniki płynności finansowej, rentowności, aktywności gospodarczej i zadłużenia, do których należą w szczególności:

- wskaźnik płynności I stopnia = aktywa obrotowe [zł]/zobowiązania krótkoterminowe [zł]²,
- wskaźnik rentowności sprzedaży netto (ROS) = zysk netto [zł] × 100%/przychody ze sprzedaży [zł]³,
- wskaźnik rentowności sprzedaży brutto = zysk brutto [zł] × 100%/przychody ze sprzedaży [zł]⁴,
- wskaźnik rentowności aktywów (ROA) = zysk netto [zł] × 100%/aktywa ogółem [zł]⁵,
- wskaźnik rentowności kapitałów (ROE) = zysk netto [zł] × 100%/kapitał własny [zł]⁶,
- wskaźnik produktywności aktywów ogółem = przychody ogółem [zł]/aktywa ogółem [zł]⁷,
- wskaźnik rotacji należności = należności [zł] × 60 [dni]/przychody ogółem [zł]⁸,
- wskaźnik ogólnego zadłużenia = zobowiązania ogółem [zł]/aktywa ogółem [zł]⁹.

² Optymalny poziom wskaźnika 1,2–2,0 (Bednarski 2007).

³ Wyższe wartości wskaźnika odzwierciedlają korzystną sytuację w przedsiębiorstwie (Bednarski 2007).

⁴ Tendencja wzrostowa wskaźnika jest oceniana pozytywnie.

⁵ Typowa wartość wskaźnika wynosi kilka procent (Kotowska et al. 2009).

⁶ Im wyższa jest wartość tego wskaźnika, tym korzystniejsza jest sytuacja finansowa przedsiębiorstwa (Kotowska et al. 2009).

⁷ Wysoki lub rosnący poziom wskaźnika uważa się za sytuację pożądaną.

⁸ Im krótszy okres (liczba dni) wykazuje omawiany wskaźnik, tym korzystniejszy jest stopień windykacji należności (Walczak 2003).

⁹ Niski poziom wskaźnika wskazuje na zwiększoną samodzielność finansową firmy, a wysoka wartość świadczy o dużym zadłużeniu (Kotowska et al. 2009).

IV. WYNIKI BADAŃ

Struktura aktywów i pasywów

Analiza składowych bilansu, w tym głównie struktury aktywów i pasywów, wykazała, że w badanym okresie wartość majątku trwałego Lasów Państwowych zwiększyła się o ponad połowę (50,2%) w ujęciu realnym, tj. przy uwzględnieniu inflacji względem 2008 r. Wiązało się to przede wszystkim ze wzrostem wartości majątku rzeczowego o 1848984,5 tys. zł w odniesieniu do roku wyjściowego. Aktywa obrotowe w analizowanym okresie wzrosły o 518432,5 tys. zł (tj. o ok. 21,5%). Wartości należności krótkoterminowych charakteryzowały się dużą stabilnością. W przeciwieństwie do należności długoterminowych, których wartość w ujęciu realnym zwiększyła się o ok. 73%, przy czym w 2014 r. wynosiła – 5313 tys. zł. Na pozytywną ocenę zasługuje wielkość kapitału własnego, która w badanym okresie wzrosła o 32%. Natomiast stosunek kapitału własnego do zobowiązań zanotował tendencję spadkową, przeciwnie niż w przypadku relacji majątku trwałego do obrotowego, która charakteryzowała się trendem wzrostowym (1,52 – 2008 r., 1,88 – 2014 r.).

Przychody, koszty i wynik finansowy gospodarstwa leśnego

Na gospodarkę finansową Lasów Państwowych wpływają przede wszystkim koszty i przychody. Im wyższe przychody, przy niższym poziomie kosztów, tym wyższy wynik finansowy oraz korzystniejsze warunki dla prowadzenia gospodarki leśnej i jej rozwoju. Przeciętna wartość przychodu w badanym interwale czasowym wynosiła 6713044,0 tys. zł/rok, z kolei przeciętne koszty działalności PGL LP ogółem kształtowały się na poziomie 6324714,00 tys. zł/rok. Znaczący wzrost przychodów w ujęciu procentowym (19%) i po uwzględnieniu wskaźnika inflacji odnotowano w 2011 r. (Tab. 1). Największy wpływ na przychody PGL LP ogółem miały przychody netto ze sprzedaży, co odpowiadało 95,8% przeciętnej ich wartości ogółem. Podmiot najwyższe przychody generował ze sprzedaży surowca drzewnego. Procentowy udział sprzedaży drewna w przychodach ogółem systematycznie wzrastał w latach 2008–2011, kształtując się odpowiednio na poziomie: 85,2% w 2008 r., 87,9% w 2010 r., 88% w 2011 r. W latach 2012–2013 wykazywał natomiast tendencję spadkową, a w 2014 r. zanotował wartość 88,7% (Tab. 1). W badanym okresie przychody ze sprzedaży drewna po uwzględnieniu wskaźnika inflacji wzrosły zatem średnio o 27%.

Przychody z działalności gospodarczej ubocznej w ponad 90% wiązały się z gospodarką łowiecką, w mniejszym stopniu wynikały także ze sprzedaży choinek i stroiszu. Najwyższy przychód z działalności ubocznej w analizowanym pięcioleciu odnotowano w 2014 r. – 63718,6 tys. zł, z kolei najniższy – w 2008 r. na poziomie 47187,4 tys. zł (po korekcie inflacyjnej najniższy przychód w 2010 r.). Przychody z działalności dodatkowej miały niewielkie znaczenie ekonomiczne i coraz niższy udział w przychodach ogółem (Tab. 1).

Tabela 1 – Table 1

Przychody i koszty działalności podstawowej, dodatkowej oraz ubocznej Lasów Państwowych
w latach 2008–2014

Revenues and basic, additional and secondary operating costs of State Forests
in the years 2008–2014

Rok obrotowy Fiscal year	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Przychody/Income [tys./thous. PLN]							
Działalność podstawowa i administracyjna Core activities and administrative	4849493,2	4580636,5	5346952,6	6641593,6	6400905,0	6398953,5	7173690,1
Sprzedaż drewna Timber sales	4795000,0	4523666,3	5327306,0	6566962,2	6320013,3	6297759,3	7081869,3
Działalność uboczna Secondary activities	47187,4	50084,2	49217,9	54022,0	62240,9	58124,2	63718,6
Działalność dodatkowa Additional activity	22378,7	13911,2	bd.	9853,7	9111,4	8991,1	8070,4
Ogółem Total	5646505,1	5210587,1	6010642,0	7464434,5	7355316,2	7283015,8	8020808,7
Koszty/Costs [tys./thous. PLN]							
Działalność administracyjna Administrative activities	2215376,6	2084281,6	2163512,0	2828037,0	3043935,7	3119548,0	3268423,7
Działalność podstawowa Core activity	2973813,4	2824004,0	2769790,0	3656010,6	3905085,8	3742965,3	4294261,3
Pozyskanie drewna Cost of harvesting	1496648,7	1490049,9	1521031,1	1620257,2	1762086,0	1820368,1	1904438,8
Działalność uboczna Secondary activities	42163,6	39421,5	41677,8	44356,0	51052,6	51107,8	52190,4
Działalność dodatkowa Additional activity	28056,7	20608,9	bd.	18779,3	19829,2	20828,7	19956,4
Ogółem Total	5405587,1	5029053,0	5617574,0	6603904,6	7053701,5	6994735,1	7568443,4
Wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych Consumer price index	104,2	103,5	102,6	104,3	103,7	100,9	100

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGL LP

Source: Own calculations based on data from State Forest NFH

bd. – brak danych (no data)

W analizowanym okresie jednostki PGL LP ponosiły również znaczne nakłady finansowe w związku z prowadzeniem gospodarki leśnej. Koszty całkowite działalności w 2008 r. wynosiły 5 646 505,1 tys. zł, w kolejnych latach zmniejszały się, by od 2011 r. zanotować ponowny wzrost (Tab. 1). W badanym okresie realne koszty ogółem wzrosły o ponad 20% (nominalnie o 40%). Wskaźnik poziomu

kosztów ogółem PGL LP w latach 2008–2014 wynosił odpowiednio: 96%, 97%, 93%, 88%, 96%, 96% i 94%. Najwyższe koszty wypracowania jednej jednostki przychodów dotyczyły 2009 r., natomiast w 2011 r. wskaźnik poziomu kosztów obniżył się. W latach 2012–2013 odnotowano wzrost wartości tego wskaźnika, co wynikało ze spadku przychodów ogółem przy równoczesnym wzroście kosztów.

Znaczący udział w strukturze kosztów miały zadania związane z prowadzeniem działalności gospodarczej podstawowej i administracyjnej Lasów Państwowych. Koszty działalności administracyjnej PGL LP w 2008 r. wyniosły 2215376,6 tys. zł. Od 2010 r. wykazywały tendencję wzrostową, uzyskując poziom 3268423,7 tys. zł w 2014 r., co wiązało się głównie z utrzymaniem Służby Leśnej (Tab. 1). W badanym okresie wzrost kosztów administracyjnych w ujęciu realnym wyniósł 27% w stosunku do roku bazowego.

Koszty działalności gospodarczej podstawowej miały najistotniejszy wpływ na poziom kosztów ogółem w Lasach Państwowych. Wiązały się one przede wszystkim z pozyskaniem i zrywką drewna (49% w strukturze kosztów), realizacją zadań w zakresie hodowli lasu (17%), nasiennictwa i selekcji (1%), ochrony lasu (8,7%) oraz zagospodarowania lasu (24,3%). W latach 2008–2010 koszty te wykazywały tendencję spadkową. Z kolei w 2011 r. nastąpił ich wzrost o 32% względem 2010 r. (Tab. 1). W kolejnych latach koszty działalności podstawowej wzrosły nominalnie o 44% (realnie o 25%) w odniesieniu do 2008 r. Natomiast koszty pozyskania i zrywki w latach 2008–2014 wzrosły o 27% (9% po korekcie inflacyjnej).

W latach 2008–2014 na gospodarkę finansową Lasów Państwowych istotny wpływ wywierały koszty działalności podstawowej, głównie koszty pozyskania i zrywki drewna, a także ceny drewna. Przeciętna cena drewna ogółem w 2008 r. wyniosła 148,95 zł/m³, przy koszcie jednostkowym pozyskania kształtującym się na poziomie 49,67 zł/m³. W kolejnym roku przeciętna cena za m³ realnie obniżyła się o 11%, a jednostkowy koszt o 6%. W 2011 r. miał miejsce wzrost obu tych wielkości. Na koniec badanego okresu przeciętna cena drewna ogółem zwiększyła się natomiast o 9% w stosunku do roku bazowego, a realny koszt jednostkowy pozyskania obniżył się o 7%.

Koszty działalności ubocznej wiązały się przede wszystkim z nakładami ponoszonymi na gospodarkę łowiecką, które stanowiły 95% kosztów tej działalności. W analizowanym okresie zaobserwowano wzrost kosztów prowadzenia działalności ubocznej, przede wszystkim w latach 2012–2014 (Tab. 1). W analizowanym interwale czasowym stwierdzono obniżanie poniesionych nakładów pieniężnych na prowadzenie działalności dodatkowej (Tab. 1), koszty te nominalnie obniżyły się o 29% względem 2008 r.

W latach 2008–2014 Lasy Państwowe wypracowywały dodatni wynik finansowy. W 2008 r. zysk netto zanotował wartość ponad 222 000 tys. zł, przy czym w 2009 r. obniżył się o 25%, tj. do poziomu ok. 167 000 tys. zł. Należy nadmienić, że sytuacja ta była następstwem kryzysu ekonomicznego i dekonunktury w gospodarce. W kolejnych latach odnotowano bowiem wzrost zysku, odpowiednio o 120% w 2010 r. względem 2009 r. oraz o 126% w 2011 r. w odniesieniu do 2010 r.

W ciągu analizowanego okresu, tj. w 2009 r. i 2012 r., wynik finansowy dwukrotnie się obniżył (względem roku poprzedniego), niemniej jednak w ujęciu całociowym jego wartość wzrosła o 64% w stosunku do roku bazowego.

V. ANALIZA WSKAŹNIKOWA

Wskaźnik bieżącej płynności finansowej najniższą wartość (2,8) uzyskał w 2013 r., w 2011 r. kształtował się na poziomie 7,0 (Tab. 2). W PGL LP uzyskane wartości były wyższe od zalecanych (1,2–2,0) tj. o 75% w 2009 r., 60% w 2010 r. i aż 250% w 2011 r.

Wskaźniki obrotu brutto i netto najniższe wartości wykazały w 2009 r., wynosząc odpowiednio 3,5% i 3,2%. Natomiast w 2011 r. osiągnęły one najwyższy poziom, tj. 11% (Tab. 2). W kolejnych latach odnotowano natomiast spadek rentowności sprzedaży. Wskaźnik rentowności aktywów netto wykazywał najniższe wartości spośród wskaźników rentowności. W 2008 r. wynosił on 3,7%, w kolejnym roku obniżył się do poziomu 2,8%. W 2011 r. wzrósł do wartości 9,8%. W latach 2012–2014 obniżyła się zatem skuteczność wykorzystania majątku PGL LP w stosunku do 2011 r. (Tab. 2). Najniższą wartość wskaźnika rentowności kapitału netto odnotowano w 2009 r. (3,3%), z kolei najwyższy jego poziom stwierdzono w 2011 r. (12,7%). W kolejnych latach, analogicznie do przedstawionych wyżej wskaźników, nastąpiło obniżenie ich wartości (Tab. 2).

Tabela 2 – Table 2

Analiza wskaźnikowa PGL LP w latach 2008–2014

Ratio analysis PGL LP for the period 2008–2014

Wskaźnik / Indicator Rok / Year	j.m.*	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bieżącej płynności (I stopnia) Current liquidity ratio	p. wsk.**	2,9	3,5	3,2	7,0	2,9	2,8	2,9
Rentowności obrotu brutto Net turnover profitability rate	[%]	4,3	3,5	6,5	11,5	4,1	4,6	5,6
Rentowności obrotu netto The gross turnover profitability		3,9	3,2	6,1	11,1	3,5	4,2	5,3
Rentowności aktywów netto (ROA) Return on Total Assets		3,7	2,7	5,2	9,8	2,8	3,2	4,3
Rentowności kapitału netto (ROE) Return on Equity		4,7	3,3	6,7	12,7	3,7	4,2	5,9
Ogólnego zadłużenia Debt ratio	p. wsk.	0,15	0,13	0,16	0,17	0,18	0,2	0,3
Produktywności aktywów Productivity ratio of assets	p. wsk.	0,93	0,83	0,85	0,88	0,80	0,76	0,82
Rotacji należności Receivables turnover	[dni/ days]	22	24	25	25	26	22	18

* jednostka miary/unit of measure, ** poziom wskaźnika/level indicator

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGL LP

Source: own calculations based on data State Forest NFH

Wskaźnik ogólnego zadłużenia, określający w jakim stopniu zadania PGL LP finansowane są przez kapitał obcy, wyniósł w 2008 r. – 0,15. W kolejnych latach wykazywał on trend wzrostowy, a w 2014 r. kształtował się na poziomie 0,3. W okresie objętym badaniami wartości wskaźnika zadłużenia kształtowały się na niskim poziomie, w związku z tym sytuację na tej płaszczyźnie można ocenić pozytywnie. Korzystnie w latach 2008–2012 kształtował się także wskaźnik rotacji należności. W 2008 r. wynosił 22 dni, a w 2012 r. wzrósł do 26 dni. W latach 2013–2014 stwierdzono natomiast wyraźną tendencję spadkową wartości tego wskaźnika (Tab. 2).

VI. DYSKUSJA

System finansowy i rachunkowość w gospodarstwie leśnym kształtują specyficzne warunki przyrodniczo-ekonomiczne produkcji leśnej (Buraczewski i Jarosz 2005). Produkcja leśna jest bowiem procesem silnie uzależnionym od sił przyrody (Marszałek 1978, Buraczewski i Jarosz 2005). Ponadto istnieje rozbieżność między okresem produkcyjnym drzewostanu a czasem pracy wydatkowanym w okresie trwania cyklu produkcyjnego. W związku z tym występują trudności przy ustalaniu wyników rocznej działalności gospodarczej (Marszałek 1978, Buraczewski i Jarosz 2005, Buraczewski i Grygier 2011, Adamowicz i Szczypa 2014).

Polska obok Finlandii, Szwecji, Niemiec i Francji znajduje się w czołówce producentów drewna w Europie (www.ec.europa.eu), przy czym ok. 90% surowca na rynek Polski dostarczają Lasy Państwowe. Podstawowe źródło przychodów PGL LP stanowią przychody ze sprzedaży drewna, które w latach 1994–2009 kształtowały się w przedziale 78,6–86,8% (Marzęda 2013). W latach 2010–2014 jeszcze bardziej zwiększyło się znaczenie przychodów z tego rodzaju działalności, które w odniesieniu do 2008 r. wzrosły o 48%. Coraz mniejsze znaczenie ekonomiczne miała natomiast działalność dodatkowa PGL LP. Koszty są jednym z najważniejszych kryteriów oceny efektywności gospodarowania (Buraczewski i Grygier 2011), w analizowanym okresie wzrosły o 40%.

W toku analizy przyczynowej zysku interesujące jest ustalenie wpływu czynników kształtujących wynik finansowy, tj. ilości sprzedanych produktów, cen sprzedaży, jednostkowych kosztów wytworzenia (Bednarski 2007). Pozyśkanie drewna w 2014 r. zwiększyło się o 18% względem 2008 r., przeciętna cena drewna wzrosła o 26,9% (realnie o 9%), przy równoczesnym wzroście jednostkowego kosztu pozyskania drewna o 7,8% (po uwzględnieniu wskaźnika inflacji koszt obniżył się o 7%). Tempo wzrostu cen drewna było wyższe niż jednostkowych kosztów pozyskania surowca. Z kolei badania przeprowadzone przez Adamowicza i Kaciunkę (2014) w RDLP Zielona Góra w latach 2001–2009 wykazały, że tempo wzrostu kosztów produkcji drewna „przy pniu”, obejmujących koszty wytworzenia i koszty administracji, było większe od tempa wzrostu przeciętnych cen drewna.

Analiza wskaźnikowa umożliwia zidentyfikowanie mocnych i słabych stron działalności firmy, jest także źródłem informacji o możliwościach i zagrożeniach

(Buraczewski i Wysocki 2000). Wysokie wartości wskaźnika bieżącej płynności finansowej świadczą o wystąpieniu nadpłynności finansowej w PGL LP, wartość wskaźnika powinna mieścić się w przedziale od 1,2 do 2,0 (Bednarski 2007). Nadpłynność finansową w przedsiębiorstwach interpretuje się jako niekorzystne finansowo zjawisko. Niemniej specyfika gospodarki leśnej, a przede wszystkim ograniczony wpływ na intensyfikację produkcji „na pniu”, czy też ryzyko wystąpienia sytuacji nadzwyczajnych (klęsk żywiołowych) skłania zarządzających do utrzymywania krótkoterminowych aktywów finansowych. Wysoki poziom wskaźnika płynności finansowej (2,8–7,0) sugeruje zatem posiadanie przez PGL LP znacznych środków pieniężnych zdeponowanych na kontach i rachunkach bankowych. Zmiana ustawy o lasach (1991) spowodowała, także że znaczna część aktywów finansowych PGL LP została przekazana w 2014 r. do budżetu państwa.

Tendencja wzrostowa wskaźników rentowności do 2011 r. odzwierciedlała pozytywną sytuację finansową w PGL LP, dlatego istotny spadek wartości wskaźników w 2012 r. oceniono jako zjawisko negatywne. Niskie wartości wskaźników rentowności sprzedaży informują o niższej efektywności dochodów. Również stopa zyskowności zainwestowanych w PGL LP kapitałów własnych zmalała, co świadczy o pogarszającej się sytuacji finansowej jednostki. W latach 2013–2014 wartości wskaźników rentowności wykazywały tendencję wzrostową, co jest zjawiskiem pożądanym. Wartość wskaźnika ROE powinna być jednak większa niż stopa inflacji w danym okresie, aby nie następowała dekapitalizacja przedsiębiorstwa (Zaleska 2005).

Na sytuację finansową PGL LP ogółem wpływa kondycja finansowa poszczególnych nadleśnictw. Spadek wartości wskaźnika ROA świadczy o pogarszającej się zyskowności majątku, natomiast spadek wskaźnika rentowności kapitału własnego – o malejącej zdolności PGL LP do wypracowania zysku. Na wskaźnik rentowności sprzedaży (ROS), wskaźnik rentowności aktywów (ROA) i wskaźnik rentowności kapitałów własnych (ROE) największy wpływ mają warunki przyrodnicze i czynniki ekonomiczne gospodarowania w lasach. Najwyższą rentowność aktywów oraz rentowność kapitałów własnych uzyskały jednostki PGL LP gospodarujące na ubogich siedliskach nizinnych, w drzewostanach sosnowych, użytkowanych rębniami zupełnymi (Marzęda 2013).

W badanym okresie wskaźnik zadłużenia charakteryzował się niskimi wartościami, co świadczyć może o prowadzeniu ostrożnej polityki kredytowej oraz finansowaniu majątku prawie wyłącznie kapitałem własnym. Wartości wskaźnika produktywności aktywów ogółem cechowała mała zmienność. Najwyższą wartość wykazał on w 2008 r. – 0,93, w kolejnych latach zaobserwowano natomiast stabilizację jego wartości, z niewielką tendencją malejącą. Na obniżanie wskaźnika rotacji należności prawdopodobnie wpłynęło skonto¹⁰, zachęcające odbiorców do terminowych płatności za zakupione drewno. W badanym okresie wskaźnik ten wykazywał tendencję spadkową i przyjmował wartość przeciętną

¹⁰ Decyzją Dyrektora Generalnego PGL LP w przypadku przedpłaty lub zapłaty należności za zakupione drewno w terminie do 14 dni włącznie od dnia wystawienia faktury ma zastosowanie skonto – w 2013 r. i 2014 r. wynosiło odpowiednio 0,16% i 1,5%.

na poziomie 23 dni. Oznaczało to poprawę płynności finansowej i szybszy dopływ środków pieniężnych na konta PGL LP.

Efektywność ekonomiczna jest działaniem mającym na celu osiągnięcie najlepszego rezultatu w ramach dostępnych zasobów. Na efektywność PGL LP wpływają liczne czynniki przyrodnicze i gospodarcze, często o charakterze niezależnym od samej jednostki. Efektem dekonjunktury w gospodarce w 2009 r. było obniżenie rentowności, z kolei w okresach wzrostu gospodarczego – głównie w 2011 r. – nastąpiła znaczna poprawa efektywności ekonomicznej PGL LP. Pomimo realizacji licznych celów przyrodniczych i społecznych Lasy Państwowe generują zyski i są zarządzane profesjonalnie, o czym świadczy niezły ich stan na tle innych lasów europejskich (Żylicz 2012). Według Boreckiego (2013) w Polsce gospodarowanie w Lasach Państwowych jest wyraźnie bardziej racjonalne i długofalowe niż w prywatnych. Analizy przeprowadzone przez Kovalčíka (2011) wykazały, że rentowność leśnictwa w krajach Europy jest zróżnicowana, prawdopodobnie na skutek realizacji innych celów politycznych, wykorzystywanych technologii, warunków świadczenia usług publicznych i różnic w strukturze własności lasów, a także poziomu wsparcia ze strony państwa. Podobnie jak w Polsce w analizowanym okresie stwierdzono wzrost rentowności gospodarki leśnej w większości państw Unii Europejskiej. Przykładowo Austriackie Lasy Związkowe SA (ÖBf) w 2013 r. uzyskały przychody i zysk operacyjny w wysokości odpowiednio 238,4 mln euro i 24,5 mln euro. Wskaźnik rentowności sprzedaży kształtował się natomiast na poziomie 10,8%, a wskaźnik kapitału własnego wyniósł średnio 50,6% (www.las.polski.pl).

VII. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano ekonomiczną efektywność badanej jednostki, która realizując liczne cele ekologiczne, ochronne i społeczne generowała znaczne zyski. W szczególności w okresach wzrostu gospodarczego i konjunktury wynik finansowy PGL LP wzrastał. Analogicznie zachowywały się wskaźniki rentowności, płynności finansowej oraz produktywności aktywów. Równocześnie rosła wartość majątku trwałego i obrotowego Lasów Państwowych – przy niskim zaangażowaniu kapitałów obcych i coraz korzystniejszych proporcjach kapitału własnego do zobowiązań.

W okresie badań stwierdzono poprawę efektywności oraz sprawności działania Lasów Państwowych. Poza dodatnim wynikiem finansowym wskazywały na to wskaźniki rentowności utrzymujące się na stosunkowo wysokich poziomach, w szczególności wskaźnik rentowności kapitałów netto. Również tempo wzrostu cen drewna było wyższe niż jednostkowych kosztów pozyskania surowca. Organizacja dysponując nadwyżkami finansowymi, charakteryzowała się zatem dużą niezależnością finansową.

Stwierdzono także wyraźny wzrost znaczenia przychodów ze sprzedaży drewna i coraz mniejsze ekonomiczne znaczenie działalności dodatkowej Lasów Państwowych, a szczególne walory przyrodnicze zarządzanego majątku,

rentowność oraz posiadane nadwyżki finansowe wskazują na istnienie potencjału do rozwoju tej organizacji. Warto podjąć więc starania mające na celu dywersyfikację dochodów PGL LP. Poza inwestycjami służącymi celom produkcyjnym istotne jest podejmowanie prób poszerzania oferty usługowej i jej komercjalizacja.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono przydatność zastosowanych wskaźników do oceny efektywności ekonomicznej Lasów Państwowych. Wyniki analizy finansowej ułatwiają ocenę przebiegu procesów gospodarczych oraz podejmowanie decyzji odnośnie do zarządzania majątkiem Organizacji, a także kierunku jej rozwoju.

LITERATURA

- Adamowicz K., Kaciunka H. 2014. *Ocena tempa zmian kosztów produkcji drewna „przy pniu” i cen surowca drzewnego w latach 2001–2009 na przykładzie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze*. *Leśne Prace Badawcze*, 75 (1): 55–60. DOI: 10.2478/frp-2014-0006.
- Adamowicz K., Szczypa P. 2014. *Możliwości wykorzystania rachunkowości zarządczej w Lasach Państwowych*. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 344: 13–25.
- Bednarski L. 2007. *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa.
- Borecki T. 2013. *Uwarunkowania prowadzenia gospodarki leśnej w lasach zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe*. Ms. Warszawa.
- Buraczewski A., Grygier P. 2011. *Koszty gospodarki leśnej oraz potrzeba i kierunki ich realizacji*. Materiały Zimowej Szkoły Leśnej – IBL, Sękocin Stary.
- Buraczewski A., Jarosz K. 2005. *Podstawy rachunkowości i gospodarki finansowej w Lasach Państwowych*. Wyd. Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego, Poznań.
- Buraczewski A., Wysocki F. 2000. *Ocena sytuacji finansowej nadleśnictw za pomocą syntetycznego miernika rozwoju*. *Sylwan*, 1: 43–51.
- Gabrusewicz W. 2002. *Podstawy analizy finansowej*. PWE, Warszawa.
- Kovalčík M. 2011. *Profitability and competitiveness of forestry in European countries*. *Journal of Forest Science*, 57 (9): 369–376.
- Kotowska B., Uziębło A., Wyszowska-Kaniewska O. 2009. *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie: przykłady, zadania i rozwiązania*. CeDeWu, Warszawa.
- Leśnictwo 2009–2015*. GUS, Warszawa.
- Marszałek T. 1978. *Zarys ekonomiki leśnictwa*. PWRiL, Warszawa.
- Marzęda A. 2013. *Wpływ warunków przyrodniczych, sposobów gospodarowania i wybranych czynników ekonomicznych na sytuację finansową nadleśnictw na przykładzie Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych w Białymstoku, Krośnie i Lublinie*. Autoreferat pracy doktorskiej. Ms., UR Kraków.
- Siudek T. 2004. *Analiza finansowa podmiotów gospodarczych*. SGGW, Warszawa.
- Ustawa z 28 września 1991 r. o lasach (z późniejszymi zmianami). Tekst jednolity na podstawie obwieszczenia Ministra Środowiska w DzU z 2000 r., nr 56, poz. 679.
- Walczak M. 2003. *Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. Difin, Warszawa.
- Zając S. 1998. *Niektóre problemy ekonomiczne gospodarki leśnej w aspekcie reprivatyzacji lasów w Polsce*. *Sylwan*, 10: 5–16.
- Zaleska M. 2005. *Ocena ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstwa przez analityka bankowego*. SGH, Warszawa.

Żylicz T. 2012. *Zarządzanie w leśnictwie. Problem prywatyzacji*. Zarządzanie Publiczne, 2 (20), 5–12.

http://ec.europa.eu/agriculture/forest/index_en.htm (dostęp 25.04.2016).

http://www.laspolski.pl/Z_zagranicy_15_162014,strona-2606.html (dostęp 15.04.2016).

Summary

Anna Kozuch, Jan Banaś, Stanisław Zięba, Krzysztof Słowiński

Evaluation of the economic viability of forest management in the State Forests National Forest Holding

The aim of forest management is to preserve the biodiversity and protection of the forest, and subsequently maximize profit. The State Forests National Forest Holding (NFH) operates on the basis of economic calculation. A tool that helps to make economically rational choices by forest management is the financial analysis. The aim of this study was to analyze the profitability and economic effectiveness of the State Forests in 2008–2014. The analysis included: (1) balance sheets (2) revenues and operating costs and administrative activities (3) the financial result. Financial analysis, using indicators of financial liquidity, profitability, economic activity and liabilities, was also carried out to evaluate the economic effectiveness and efficiency of unit operation. The data was obtained from financial statements, particularly balance sheets and profit and loss accounts. The sources of data were also publications of Forestry 2009–2015.

During the study period the value of the fixed assets of the State Forests has increased by 50.2%, current assets increased by 21.5%. The value of shareholders' equity increased by 32%, and the ratio of equity to liabilities showed a downward trend. In the period of analysis, mean income and costs of the State Forest NFH amounted respectively to 6 713 044,0 thous. PLN/year and 6 324 714,00 thous. PLN/year (Tab. 1). The net financial result attained a mean of 367 465,4 thous. PLN/year. Revenue from timber sales showed an upward trend, in the period 2008–2014 increased by 27%. The cost index ranged from 88%–97%. Price of wood in the reporting period increased by 23%, while growth in unit acquisition cost by 8%. In the considered period, the economic effectiveness and efficiency of unit operation improved, as evidenced by the increasing profits and values of profitability indicators.

In the evaluation of the economic and financial efficiency of the National Forest Holding, its profitability, high and increasing in the analyzed period, as concluded from the indicator of turnover profitability, was particularly worth consideration. Financial liquidity ratio was significantly above the reference levels, due to the high level of financial assets (not involved in the production process) (Tab. 2). The debt ratio was characterized by low values during the study period showed an upward trend. The organization characterized by high financial independence, and the involvement of foreign capital was small. Analysis of financial situation in the National Forests provided basis for the evaluation of economic processes and for appropriate decisions to be made about wealth management and the direction of future development.

WSTĘPNE BADANIA CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA SPRAWCÓW WYROŚLI NA LIŚCIACH BUKA ZWYCZAJNEGO *FAGUS SYLVATICA* L. W WYBRANYCH DRZEWOSTANACH NADLEŚNICTWA ŻŁOTY POTOK W ROKU 2014

Małgorzata Skrzypczyńska
Klaudia Męcik

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46/819, PL 31-425 Kraków
Instytut Ochrony Ekosystemów Leśnych
rlwaga@cyf-kr.edu.pl

ABSTRACT

Skrzypczyńska M., Męcik K. 2016. *Preliminary studies of the occurrence frequency of gall-makers on the leaves of beech – *Fagus sylvatica* L. in the selected stands of the Żłoty Potok Forest District in 2014.* Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 47–58.

The paper contains results of the studies on the species composition and the occurrence frequency of galls on the leaves of *Fagus sylvatica* L. in the Żłoty Potok Forest District (the Katowice Forest Region) in 2014. A total of 844 galls on the 8000 analyzed leaves were found. The galls represented 5 maker – species including subspecies: *Aceria nervisequa nervisequa* (Canestrini, 1891), *A. stenaspis plicans* (Nalepa, 1891), *A. stenaspis stenaspis* (Nalepa, 1917), *Hartigiola annulipes* (Hartig, 1839), *Mikiola fagi* (Hartig, 1839). The index of occurrence frequency (*F*) and the Agrell's index of species co-occurrence (*Ag*) have been calculated.

KEY WORDS: Diptera, Cecidomyiidae, Acarina, Eriophyidae, galls, *Fagus sylvatica*

SŁOWA KLUCZOWE: Diptera, Cecidomyiidae, Acarina, Eriophyidae, wyrośla, *Fagus sylvatica*

I. WSTĘP

W ostatnich latach stan zdrowotny drzew leśnych uległ znacznemu osłabieniu. W przypadku buka *Fagus sylvatica* L. – jednego z głównych gatunków lasotwórczych – przejawem osłabienia jego kondycji jest m.in. masowy pojaw wyrośli garnusznicy bukowej *Mikiola fagi* (Hartig) (Diptera, Cecidomyiidae) na liściach buka. Proces ten obserwowano nie tylko w Polsce (Skrzypczyńska 2001, Skuhřavá i in. 2008), ale także m.in. w Czechach i na Słowacji (Skuhřavý i Skuhřavá 1998, Urban 2000 a,b).

W Polsce wzmożony pojaw wyrośli *M. fagi* stwierdzono w Gorcach, Beskidzie Śląskim, Beskidzie Żywieckim i Beskidzie Sądeckim, w Bieszczadach (Ćwikliński i Kozioł 1987, Nowak 2004), w Górach Świętokrzyskich (Bąk 2000).

Liczne wyrośla *M. fagi* odnotowano na terenie parków narodowych, tj. Tatrzańskiego PN (Skrzypczyńska 1983), Ojcowskiego PN (Skrzypczyńska 1990, 1993, 2001) i Bieszczadzkiego PN (Piotrowska 2004).

Należy zaznaczyć, że niekiedy również obserwowano wzmożone występowanie hartigiolówki bukowej *Hartigiola annulipes* (Hartig) (Diptera: Cecidomyiidae), która jeszcze w latach 60. ubiegłego wieku była uważana za gatunek rzadki (Skrzypczyńska 1996, 2008).

Informacje dotyczące oddziaływania różnych czynników ograniczających liczebność populacji *M. fagi* i *H. annulipes* podają m.in. Fulmek (1968), Skuhrový i Skuhrová (1998) oraz Urban (2000c). Interesujące dane na temat wpływu grzyba *Apiognomonina errabunda* (Rob. ex Desm.) Höhn. na *M. fagi* zamieścił Kowalski (1996).

Sprawcami wyrosli na liściach buka są również roztocza (Acarina) szpecielowate (Eriophyidae) (Buhr 1964–1965, Redfern i in. 2002).

Na temat częstości występowania sprawców wyrosli na liściach buka ukazało się wiele publikacji (Skrzypczyńska 1983, 1990, 1993, 1996, 2001, 2006, Skrzypczyńska i Szymczak 2012).

Do tej pory brak było odpowiedzi na pytanie, jak przedstawia się częstość występowania wyrosli w drzewostanach Śląska, będących po wpływie emisji przemysłowych. Dlatego podjęto wstępne badania, których celem było:

- określenie składu gatunkowego sprawców wyrosli na liściach buka w wybranych drzewostanach na terenie Nadl. Żłoty Potok,
- podanie częstości występowania tych gatunków,
- ustalenie powiązania między stwierdzonymi gatunkami,
- wykazanie ewentualnej zależności między wystawą wybranych stanowisk a częstością występowania wyrosli na analizowanych liściach.

Przyjęto następującą hipotezę: skład gatunkowy sprawców wyrosli na terenie Nadl. Żłoty Potok jest zbliżony do ich składu na innych stanowiskach, natomiast częstość ich występowania ulega zróżnicowaniu.

II. MATERIAŁY I METODY

Badania terenowe prowadzono w Nadleśnictwie Żłoty Potok, Leśnictwo Dąbrowa, które podlega Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach. W lipcu i sierpniu 2014 r. wyznaczono cztery powierzchnie próbne w drzewostanie gospodarczym w oddziałach: 241d (powierzchnia I), 245g (II), 269m (III) oraz 238d (IV). Wymienione powierzchnie położone były na siedlisku lasu świeżego (wyżowego) 320–410 m n.p.m. (Plan Urządzania Lasu, 2006–2015).

Aby określić ewentualny wpływ wystawy powierzchni próbnych na częstość występowania wyrosli, określano ekspozycję tych stanowisk. Miały one następującą wystawę: południowo-zachodnią (S-W) – powierzchnia I; południową (S) – II; północną (N) – III i wschodnią (E) – IV (tab. 1).

Na każdej powierzchni wybrano losowo 20 buków tworzących główny pułap drzew. Buki te miały 68–88 lat, rosły w II strefie uszkodzeń przemysłowych. Z ich dolnych gałęzi pobierano – również losowo – próby po 100 liści; ogółem do badań przeznaczono 8000 liści z 80 drzew.

Tabela 1 – Table 1

Charakterystyka stanowisk w Nadl. Złoty Potok, na których zebrano liście buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* w 2014 r.

Characterization of localities in the Złoty Potok Forest District in which *Fagus sylvatica* leaves collected in 2014

Nr powierzchni No. of area	Stanowisko Locality	Siedliskowy typ lasu Habitat	Drzewostan Stand	Zwarcie drzewostanu Stand density	Wysokość n.p.m. Ekspozycja Altitude Exposition
I	oddz. 241d	Lśw	10Bk 88 l	pełne	360m S-W
II	oddz. 245g	Lśw	10Bk 78 l	umiarkowane	410m S
III	oddz. 269m	Lśw	10Bk 78 l	umiarkowane	320m N
IV	oddz. 238d	Lśw	10Bk 68 l	pełne	350m E

Objaśnienia/Notices: oddz. – section; Lśw (wyżynny) – fresh forest (upland); Bk – *Fagus*; pełne – total, umiarkowane – medium

W warunkach laboratoryjnych zebrane liście poddano analizie pod kątem obecności wyrośli. Każdy liść był dokładnie sprawdzany, czy na jego górnej lub dolnej powierzchni występują wyrośla. Oznaczano je przy użyciu dzieła Buhra (1964–1965), a także innych publikacji (Csóka 1987, Redfern i in. 2002). Wyrośla te liczono, a następnie notowano.

Wskaźnik częstości występowania wyrośli (F) obliczono według wzoru podanego przez Segebadę'a Schaefera (1979) (zmieniono oznaczenia literowe):

$$F = \frac{z}{n} \times a \times d$$

gdzie:

n – liczba badanych drzew

z – liczba drzew z wyroślami

a – udział zasiedlonych liści w stosunku do wszystkich analizowanych liści

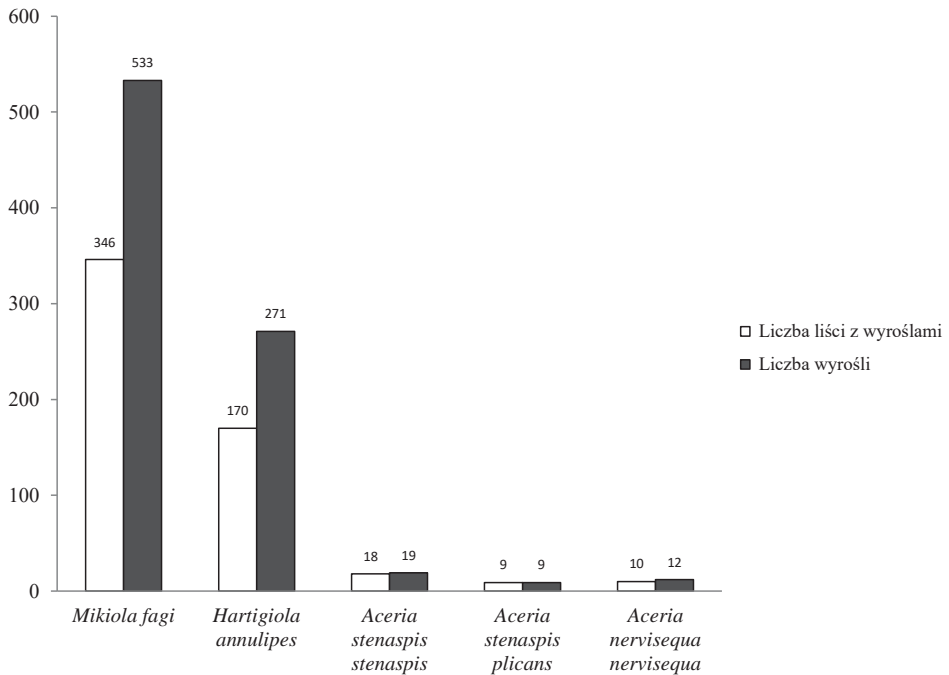
d – średnia liczba wyrośli przypadająca na zasiedlony liść.

Aby określić powiązania między stwierdzonymi gatunkami, obliczono wskaźnik współwystępowania gatunków – przy zastosowaniu wzoru Agrella (Trojan 1975).

III. WYNIKI

Analiza 8000 liści buka *Fagus sylvatica* wykazała 844 okazów wyrośli. Były one spowodowane przez następujące gatunki i podgatunki sprawców: *Aceria nerveisequa nerveisequa* (Nalepa), *Aceria stenaspis plicans* (Nalepa), *Aceria stenaspis*

stenaspis (Nalepa) (Acarina: Eriophyidae), *Hartigiola annulipes* (Hartig) i *Mikiola fagi* (Hartig) (Diptera: Cecidomyiidae) (ryc. 1). Wymienione wyrośla stwierdzono na wszystkich czterech stanowiskach, przy czym najwięcej wyrosła stwierdzono na stanowisku I, a najmniej na III, odpowiednio 246 i 175 egz. (tab. 2). Najliczniejszym gatunkiem okazała się garnusznica bukowa *M. fagi* – 533 egz., co stanowi 63,15% wszystkich uzyskanych wyrosła. Średnia liczba wyrosła *M. fagi* przypadająca na jeden zasiedlony liść wahała się od 1,41 (stanowisko III, wystawa N) do 1,71 (II, wystawa S); dla pozostałych stanowisk, tj. I i IV, wynosiła odpowiednio 1,51 i 1,48.



Ryc. 1. Łączna liczba liści *Fagus sylvatica* z wyrosłami i liczba wyrosła na liściach zebranych na stanowiskach (oryg.)

Fig. 1. Total number of *Fagus sylvatica* leaves with galls and the number of galls on the leaves collected on the localities (orig.)

Prawie dwukrotnie mniej było wyrosła hartigiolówki bukowej *H. annulipes* – 271 egz. (32,11%). Dla *H. annulipes* średnia liczba wyrosła przeliczona na zasiedlony liść była największa w przypadku prób ze stanowiska III (wystawa N), a najmniejsza dla prób ze stanowiska II (wystawa S); wartości te wynosiły odpowiednio 1,72 i 1,45, podczas gdy dla stanowiska I – 1,62 oraz 1,57 dla stanowiska IV.

Pozostałe gatunki występowały w liczbie od 1 do 7 egz.; łącznie 40 egz. (4,74%) (tab. 2). Rozpatrując z jednej strony łączną liczbę wyrosła uzyskanych na stanowiskach od I do I, V a z drugiej strony zwarcie drzewostanu – umiarkowane i pełne – (tab. 1), trudno jednoznacznie ustalić zależność. Na stanowisku I, w drzewostanie o zwarcu pełnym, uzyskano najwięcej wyrosła, tj. 246 egz.

Tabela 2 – Table 2

Wskaźnik częstotliwości występowania (F) wyrosli na liściach *Fagus sylvatica* L. w Nadleśnictwie Złoty Potok, oddział 238d (I), 241d (II), 245g (III), 269m (IV) w roku 2014

Specification of occurrence frequency (F) for galls on the leaves of *Fagus sylvatica* L. in the Złoty Potok Forest District, section 238d(I), 241d (II), 245g (III), 269m (IV) in 2014

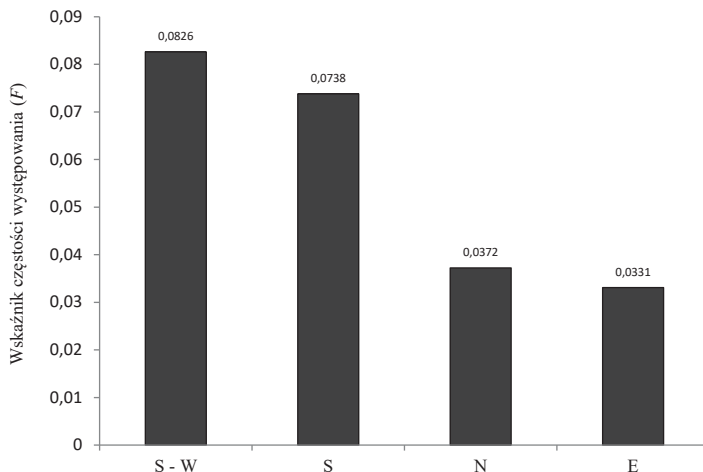
Gatunek Species	Liczba Number																F			
	Drzew z wyrosłami* Of trees with galls*				Liści z wyrosłami** Of leaves with galls**				Wyrosli na analizowanych liściach Of galls on analysed leaves				I	II	III	IV				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV					I	II	III	IV
Acarina: Eriophyidae																				
<i>Aceria nervisequa</i> (Canestrimi)	3	4	1	2	3	4	1	2	5	4	1	2	0,000375	0,0004	0,000025	0,0001				
<i>Aceria stenaspis plicans</i> (Nalepa)	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	0,000225	0,000225	0,000025	0,0001				
<i>Aceria stenaspis stenaspis</i> (Nalepa)	3	7	4	4	3	7	4	4	4	7	4	4	0,0003	0,001225	0,0004	0,0004				
Diptera: Cecidomyiidae																				
<i>Hartigiola annulipes</i> (Hartig)	9	9	13	17	37	40	44	49	60	58	76	77	0,0135	0,0130	0,0247	0,0327				
<i>Mikiola fagi</i> (Hartig)	19	18	16	13	115	96	66	69	174	164	93	102	0,0826	0,0738	0,0372	0,0531				
Razem/Total																				
									246	236	175	187								

* Na ogólną liczbę 20 analizowanych drzew / Per total number of 20 analysed trees

** Na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści / Per total number of 2000 analysed leaves

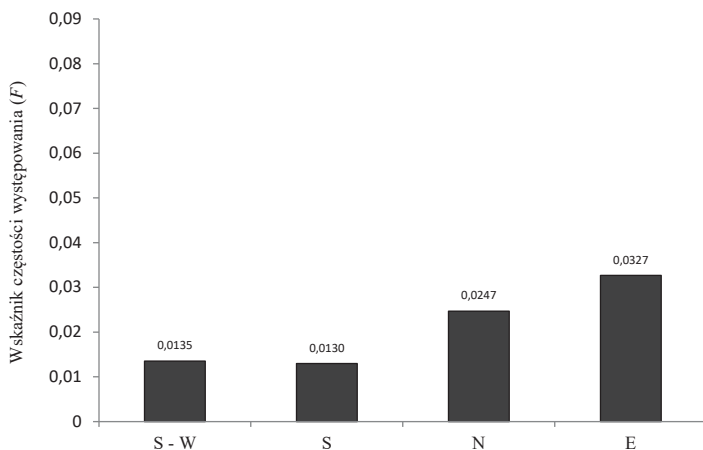
Nieco mniej wyrosli (236 egz.) było w przypadku zwarcia drzewostanu umiarkowanego. Łączna liczba wyrosli na stanowiskach I i IV (o zwarciu pełnym) oraz na stanowiskach II i III (o zwarciu umiarkowanym) była zbliżona do siebie i wynosiła odpowiednio 433 egz. i 411 egz.

Wskaźnik częstości występowania wyrosli (F) był najwyższy w odniesieniu do *M. fagi* i wynosił 0,0826 – próba ze stanowiska I (wystawa S-W) (ryc. 2). Analogicznie dla *H. annulipes* najwyższą wartość wskaźnika F , tj. 0,0327, obliczono dla stanowiska IV (wystawa E) (ryc. 3). Najniższą wartość omawianego



Ryc. 2. Wskaźnik częstości występowania wyrosli (F) powodowanych przez *Mikiola fagi* na liściach *F. sylvatica* w zależności od wystawy stanowiska (oryg.)

Fig. 2. The index of occurrence frequency (F) of galls caused by *Mikiola fagi* on the *F. sylvatica* leaves in relation to locality exhibition (orig.)



Ryc. 3. Wskaźnik częstości występowania wyrosli (F) powodowanych przez *Hartigiola annulipes* na liściach *F. sylvatica* w zależności od wystawy stanowiska (oryg.)

Fig. 3. The index of occurrence frequency (F) of galls caused by *Hartigiola annulipes* on the *F. sylvatica* leaves in relation to locality exhibition (orig.)

wskaźnika *F*, czyli 0,000025, odnotowano dla *Aceria nervisequa nervisequa* oraz *A. stenaspis plicans* – na stanowisku III (wystawa N) (tab. 2) wartość tego wskaźnika była 3304 razy mniejsza w porównaniu z najwyższą jego wartością dla *M. fagi*.

Wskaźnik Agrella współwystępowania gatunków (*Ag*) (tab. 3–6) osiągnął najwyższą wartość wynoszącą 0,5 w przypadku *H. annulipes* i *M. fagi* dla prób ze stanowiska III (wystawa N) (tab. 5) oraz dla *A. nervisequa nervisequa* i *A. stenaspis stenaspis* – stan. III (wystawa N) (tab. 5). Wysoką wartość wskaźnika *Ag*, tj. 0,421, odnotowano także dla wymienionych już sprawców – *H. annulipes* i *M. fagi* – stan. I (wystawa S-W) (tab. 3).

Tabela 3 – Table 3

Wskaźnik Agrella (*Ag*) współwystępowania gatunków powodujących wyrośla na liściach buka *Fagus sylvatica* L. w Nadleśnictwie Złoty Potok, oddz. 241d (I)

Specification of index of co-occurrence of the Agrell's species (*Ag*) in relation to the species causing galls on *Fagus sylvatica* L. leaves in the Złoty Potok Forest District, section 241d (I)

Lp. No.	Gatunek Species	Ag				
		1.	2.	3.	4.	5.
1.	<i>Aceria nervisequa nervisequa</i>	–	–	0,375	0,083	0,230
2.	<i>Aceria stenaspis plicans</i>	–	–	–	0,2	0,166
3.	<i>Aceria stenaspis stenaspis</i>	0,375	–	–	0,230	0,315
4.	<i>Hartigiola annulipes</i>	0,083	0,2	0,230	–	0,421
5.	<i>Mikiola fagi</i>	0,230	0,166	0,315	0,421	–

Tabela 4 – Table 4

Wskaźnik Agrell'a (*Ag*) współwystępowania gatunków powodujących wyrośla na liściach buka *Fagus sylvatica* L. w Nadleśnictwie Złoty Potok, oddz. 245g (II)

Specification of index of co-occurrence of the Agrell's species (*Ag*) in relation to the species causing galls on *Fagus sylvatica* L. leaves in the Złoty Potok Forest District, section 245g (II)

Lp. No.	Gatunek Species	Ag				
		1.	2.	3.	4.	5.
1.	<i>Aceria nervisequa nervisequa</i>	–	–	–	0,076	–
2.	<i>Aceria stenaspis plicans</i>	–	–	–	0,076	0,066
3.	<i>Aceria stenaspis stenaspis</i>	–	–	–	0,214	0,187
4.	<i>Hartigiola annulipes</i>	0,076	0,076	0,214	–	0,4
5.	<i>Mikiola fagi</i>	–	0,066	0,187	0,4	–

Najniższa wartość omawianego wskaźnika odnosiła się do *A. stenaspis plicans* i *M. fagi* – stan. II (wystawa S) (tab. 4). Wartość tego wskaźnika wynosiła 0,066 i była 7,5 – krotnie mniejsza w porównaniu z najwyższą wartością wskaźnika (0,5) (tab. 6).

Tabela 5 – Table 5

Wskaźnik Agrell'a (Ag) współwystępowania gatunków powodujących wyrośla na liściach buka *Fagus sylvatica* L. w Nadleśnictwie Złoty Potok, oddz. 269m (III)

Specification of index of co-occurrence of the Agrell's species (Ag) in relation to the species causing galls on *Fagus sylvatica* L. leaves in the Złoty Potok Forest District, section 269m (III)

Lp. No.	Gatunek Species	Ag				
		1.	2.	3.	4.	5.
1.	<i>Aceria nervisequa nervisequa</i>	–	0,333	0,5	0,117	0,153
2.	<i>Aceria stenaspis plicans</i>	0,333	–	0,2	0,117	0,071
3.	<i>Aceria stenaspis stenaspis</i>	0,5	0,2	–	0,235	0,133
4.	<i>Hartigiola annulipes</i>	0,117	0,117	0,235	–	0,5
5.	<i>Mikiola fagi</i>	0,153	0,153	0,133	0,5	–

Tabela 6 – Table 6

Wskaźnik Agrell'a (Ag) współwystępowania gatunków powodujących wyrośla na liściach buka *Fagus sylvatica* L. w Nadleśnictwie Złoty Potok, oddz. 238d (IV)

Specification of index of co-occurrence of the Agrell's species (Ag) in relation to the species causing galls on *Fagus sylvatica* L. leaves in the Złoty Potok Forest District, section 238d (IV)

Lp. No.	Gatunek Species	Ag				
		1.	2.	3.	4.	5.
1.	<i>Aceria nervisequa nervisequa</i>	–	0,2	0,2	0,090	0,157
2.	<i>Aceria stenaspis plicans</i>	0,2	–	0,5	0,2	0,1
3.	<i>Aceria stenaspis stenaspis</i>	0,2	0,5	–	0,090	0,157
4.	<i>Hartigiola annulipes</i>	0,090	0,2	0,090	–	0,4
5.	<i>Mikiola fagi</i>	0,157	0,1	0,157	0,4	–

IV. DYSKUSJA

Skład gatunkowy wyrosli na badanych stanowiskach w Nadl. Złoty Potok był podobny jak na innych stanowiskach (Bąk 2000, Skrzypczyńska 2001, Nowak 2004, Piotrowska 2004). Stwierdzenie to potwierdza część hipotezy w odniesieniu do składu gatunkowego sprawców wyrosli.

Pośród wyrosli powodowanych przez muchówki pryszczarkowate (Diptera: Cecidomyiidae) na liściach buka zwyczajnego najczęściej stwierdzone są: *Mikiola fagi* i *Hartigiola annulipes*. Z reguły *M. fagi* jest liczniejsza, co zaznaczone zostało w części wstępnej pracy. Badania przeprowadzone w Nadl. Złoty Potok potwierdzają tę regułę, bowiem prawie dwukrotnie więcej było wyrosli *M. fagi* niż *H. annulipes*, odpowiednio 533 egz. i 271 egz.

Wyrośla *M. fagi* występowały na liściach przeważnie pojedynczo. Według Urbana (2000b), pojedyncze wyrośla nie są groźne dla drzew. Na zakłócenie metabolizmu rośliny żywicielskiej wpływa większa liczba wyrosli, ponieważ wtedy ulega zaburzeniu proces asymilacji.

W publikacjach, które ukazały się w ostatnich latach, zawarte są informacje na temat częstości występowania wyrosli (*F*) w różnych częściach naszego kraju. Na przykład na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego i Kielecko-Chęcińskiego Parku Krajobrazowego dla *M. fagi* wartość omawianego wskaźnika wynosiła odpowiednio 0,127 i 0,107 (Bąk 2000). W przypadku Lasu Wolskiego w Krakowie dla *M. fagi* obliczony wskaźnik *F* miał wartość 0,069, natomiast dla Ojcowskiego Parku Narodowego i Nadleśnictwa Andrychów wartość wskaźnika *F* wynosiła odpowiednio 0,022 i 0,310 (Skrzypczyńska 2001). W wyniku badań przeprowadzonych w Nadl. Złoty Potok ustalono, że wartość omawianego wskaźnika wahała się od 0,0331 do 0,0826 (tab. 2).

Analogicznie dla *Hartigiola annulipes* wskaźnik ten kształtował się następująco: dla Świętokrzyskiego PN wynosił 0,000027; Kielecko-Chęcińskiego PK – 0,002 (Bąk 2000); dla Lasu Wolskiego – 0,053; Ojcowskiego PN – 0,026, Nadl. Andrychów – 0,059 (Skrzypczyńska 2001).

Badania na terenie Nadl. Złoty Potok wykazały, że wartość wskaźnika wynosiła od 0,0130 do 0,0327 (tab. 2).

Przytoczone dane wskazują, że częstość występowania wyrosli ulega wyraźnemu zróżnicowaniu w czasie i przestrzeni. Potwierdza to wcześniejsze założenie robocze (hipoteza).

Wartość wskaźnika Agrella współwystępowania gatunków (*Ag*) wykazywała relatywnie małe wahania odnoszące się do *M. fagi* i *H. annulipes* na różnych stanowiskach. Na przykład dla Lasu Wolskiego wartość omawianego wskaźnika (*Ag*) wynosiła 0,65, natomiast dla Ojcowskiego PN – 0,35 (Skrzypczyńska 2001). W przypadku Nadl. Złoty Potok wskaźnik *Ag* osiągał wartość od 0,4 (stanowiska I, II, III) do 0,5 (stan. IV). Oznacza to stosunkowo silną więź pomiędzy *M. fagi* i *H. annulipes*. Dla pozostałych gatunków, tj. szpecieli, wartość wskaźnika *Ag* była wielokrotnie niższa lub nie wykazano żadnego związku między badanymi gatunkami.

Rozpatrywano również ewentualny wpływ wystawy stanowisk na liczebność badanych wyrosli. W przypadku Nadl. Złoty Potok najczęściej wyrosli *M. fagi* odnotowano na stanowiskach o ekspozycji południowo-zachodniej. Liczny ich pojaw stwierdzono na powierzchni o wystawie południowej. Wyniki te częściowo potwierdzają rezultaty badań, odpowiednio Nowaka (2004) i Piotrowskiej (2004). Zależność między nasłonecznieniem stanowisk a częstością występowania wyrosli na liściach buka można interpretować korzystnym oddziaływaniem światła na wcześniejszy rozwój pączków liściowych, a także na grubość liści (Dzwonko 1990). Warunki świetlne i temperatura mają bowiem wpływ na stan fizjologiczny rośliny żywicielskiej oraz na organizmy zwierzęce (Szujceki 1980, Urban 2000c). W efekcie szybciej przebiega formowanie się wyrosli, przy czym ich pojaw jest częstszy na stanowiskach nasłonecznionych.

Drzewostany Nadl. Złoty Potok pozostają pod wpływem emisji przemysłowych (II strefa). Emisje przemysłowe wpływają na zwiększenie liczby wyrosli *M. fagi* na liściach. Według Skuhravý i Skuhravá (1998), emisje przemysłowe wpływają na zwiększenie liczby wyrosli *M. fagi*. Przeprowadzone badania w Nadl. Złoty Potok potwierdzają to zjawisko, bowiem wyrosła *M. fagi* były najliczniej reprezentowanym gatunkiem.

Emisje przemysłowe dotyczą głównie skażenia powietrza tlenkami siarki i azotu. Buk reaguje również na pyły kadmowo-ołowiowo-cynkowe osiadające na jego liściach (Jaworski 1995). Powoduje to wiele zmian fizjologicznych, jak zaburzenia hormonalne, zakłócenie bilansu wodnego, aktywuje się też rozwój grzybów i owadów (Sierota 2001).

V. WNIOSKI

1. Lokalizacja drzew *Fagus sylvatica* na wybranych powierzchniach oraz zwarcie drzewostanu nie miały wpływu na skład gatunkowy organizmów powodujących wyrosła na jego liściach.

2. Na częstość występowania wyrosli na liściach buka niekiedy wpływa wystawa stanowiska, jak w przypadku *M. fagi*, którą częściej stwierdzano na powierzchniach o ekspozycji południowo-zachodniej i południowej.

3. Można przypuszczać, że zwiększony pojaw wyrosli *M. fagi* był związany z emisjami przemysłowymi, pod których wpływem pozostają drzewostany Nadl. Złoty Potok.

4. Wzajemne powiązania organizmów wywołujących wyrosła na liściach buka ulegają zmianom na różnych stanowiskach.

LITERATURA

- Bąk J. 2000. Przyczynek do znajomości owadów wywołujących miny i wyrosła na liściach buka *Fagus sylvatica* L. w Górach Świętokrzyskich. Sylwan 144, 9: 113–118.
- Buhr H. 1964–1965. Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Bd. I, II. Gustav Fischer Jena.
- Csóka Gy. 1987. Gubacsok. Plant galls. Erdészeti Tudományos Intézet. Forest Research Institute. AGROINFORM Kiado es Nyomda Kft., Budapest.
- Ćwikliński L., Koziół M. 1987. Garnusznica bukowa (*Mikiola fagi* Hartig) – mało znany szkodnik buka. Las Pol. 21: 8–9.
- Dzwonko Z. 1990. Ekologia. [W:] Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* L. Nasze drzewa leśne. Monografie popularnonaukowe, T. 10. S. Białobok (red.), PWN, Warszawa–Poznań.
- Fulmek L. 1968. Parasitinsekten der Insektengallen Europas. Beitr. Ent. Berlin, 18: 719–952.
- Jaworski A. 1995. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Gutenberg, Kraków.
- Kowalski T. 1996. Grzyby endofityczne. Możliwości ograniczania populacji *Mikiola fagi* (Hartig) przez *Apiogmonia errabunda* (Rob. ex Desm.) Höhn. Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne. Choroby roślin a środowisko: 83–89.

- Nowak Ł. 2004. *Badania populacji owadów wywołujących wyrośla na liściach buka zwyczajnego Fagus sylvatica L. w wybranych drzewostanach południowo-wschodniej Polski*. Praca magisterska. Kat. Entomol. Leś., AR Kraków.
- Piotrowska M. 2004. *Badania liczebności populacji owadów wywołujących wyrośla na liściach buka zwyczajnego Fagus sylvatica L. w wybranych drzewostanach Bieszczadzkiego Parku Narodowego*. Praca magisterska. Kat. Entomol. Leś., AR, Kraków.
- Plan Urządzania Lasu Nadleśnictwa Złoty Potok obowiązującego w latach 1.01.2006–31.12.2015. BULiGL, Kraków.
- Redfern M., Shirley P., Bloxham M. 2002. *British plant galls identification of galls of plants and fungi*. Field Studies 10: 207–531.
- Segebadde R., Schaefer M. 1979. *Zur Ökologie der Arthropodenfauna einer Stadtlandschaft und ihrer Umgebung. II. Pflanzengallen und Pflanzenminen*. Anz. Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 52: 117–121.
- Sierota Z. 2001. *Choroby lasu*. Centrum Informatyczne Lasów Państwowych. Warszawa.
- Skrzypczyńska M. 1983. *Wstępne badania gęstości populacji gatunków wywołujących wyrośla i miny na liściach buka pospolitego – Fagus sylvatica L. w Polsce*. Pol. Pismo. Entom. 53: 425–429.
- Skrzypczyńska M. 1990. *Wstępne badania muchówek pryszczarkowatych (Diptera, Cecidomyiidae) w Ojcowskim Parku Narodowym*. Prądnik 1: 87–94.
- Skrzypczyńska M. 1993. *Badania owadów i pajęczaków powodujących wyrośla na liściach buka pospolitego – Fagus sylvatica L. w Ojcowskim Parku Narodowym*. Pol. Pismo. Entom. 62: 133–138.
- Skrzypczyńska M. 1996. *Masowe występowanie pryszczarka Hartigiola annulipes (Hartig) w Ojcowskim Parku Narodowym*. Wszechświat 2: 46.
- Skrzypczyńska M. 2001. *Badania częstości populacji owadów i pajęczaków powodujących wyrośla na liściach buka pospolitego Fagus sylvatica L. w południowej Polsce*. Acta Agr. et Silv. S. Silv. 39: 195–204.
- Skrzypczyńska M. 2006. *Częstość występowania wyroślospawców na liściach buka zwyczajnego Fagus sylvatica L. na wybranych stanowiskach w południowej Polsce*. Acta Agr. et Silv. S. Silv. 44: 79–89.
- Skrzypczyńska M. 2008. *Masowy pojaw hartigiolówki bukowej Hartigiola annulipes (Hartig) (Diptera: Cecidomyiidae) na liściach buka zwyczajnego Fagus sylvatica L. w Ojcowskim Parku Narodowym*. Sylwan 152; 2: 26–29.
- Skrzypczyńska M., Szymczak E. 2012. *Częstość występowania wyrośli powodowanych przez pryszczarki (Diptera: Cecidomyiidae) na liściach buka zwyczajnego Fagus sylvatica L.* Dipteron 28: 17–22.
- Skuhřavá M., Skuhřavý V., Skrzypczyńska M., Szadziewski R. 2008. *Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Poland. Pryszczarki (Diptera: Cecidomyiidae) Polski*. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology), Bytom 16: 5–160.
- Skuhřavý V., Skuhřavá M. 1998. *Bejlomorky lesních stromů a keřů*. Matice lesnická, s. r. o., Pisek.
- Szujecki A. 1980. *Ekologia owadów leśnych*. PWN, Warszawa.
- Trojan P. 1975. *Ekologia ogólna*. PWN, Warszawa.
- Urban J. 2000a. *Beech Gall midge (Mikiola fagi Htg.) and its natural enemies*. Jour. For. Science 46: 543–568.
- Urban J. 2000b. *K bionomii a polymorfismu hálek bejlomorky bukové (Mikiola fagi Htg.) (Diptera, Cecidomyiidae)*. Jour. For. Science 46: 114–126.
- Urban J. 2000c. *Vliv doby ráseni buku lesního (Fagus sylvatica L.) na vývoj larev a tvorbu hálek bejlomorky bukové (Mikiola fagi Htg.)*. Acta univ. Agric. et silvic. Mendel Brun. (Brno) 48: 97–117.

Summary

Małgorzata Skrzypczyńska, Klaudia Męcik

Preliminary studies of the occurrence frequency of gall-makers on the leaves of beech – *Fagus sylvatica* L. in the selected stands of the Złoty Potok Forest District in 2014

In 2014 the studies were conducted on the species composition and the occurrence frequency of galls on the leaves of beech *Fagus sylvatica* L. in the Złoty Potok Forest District, in the 4 stands (Tab. 1), 2000 beech leaves (8000 in total) were randomly collected.

A total of 844 galls were found. The galls represented 5 makers species belonging to Eriophyidae (Acarina) and Cecidomyiidae (Diptera) (Tab. 2, Fig. 1). The species composition of galls was identic in all four localities (Tab. 2). *Mikiola fagi* was the most abundant species (533 galls) and next – *Hartigiola annulipes* (271 galls).

The index of occurrence frequency (F) reached the highest value in the case of *M. fagi*, namely 0.826 (I locality), and the lowest in the case of *Aceria nervisequa nervisequa* and *A. stenaspis plicans*, namely 0.000025 (III locality) (Tab. 2). Mentioned index varied considerably in the investigated localities (Fig. 2, 3).

On the basis of Agrell's index of species co-occurrence (A_g) was shown that the strongest bond existed between: *Hartigiola annulipes* and *Mikiola fagi* as well as *A. nervisequa nervisequa* and *A. stenaspis stenaspis* (Tabs. 3–6).

Location of beech trees had not made an influence the species composition of gall-makers on the leaves of *F. sylvatica*. The frequency of the galls occurrence was distinctly different in the investigated stands. The bond between the species causing galls varied considerably in localities.

ZASTOSOWANIE ANALIZY SWOT W PLANOWANIU STRATEGICZNYM PROCESÓW UDOSTĘPNIANIA DRZEWOSTANÓW SZLAKAMI OPERACYJNYMI

Grzegorz Szewczyk

Janusz M. Sowa

Marcin Piszczek

Dariusz Kulak

Krzysztof Leszczyński

Arkadiusz Stańczykiewicz

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46, PL 31-425 Kraków
Zakład Użytkowania Lasu i Drewna
rlszewcz@cyf-kr.edu.pl

Włodzimierz Mularczyk

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krakowie

ABSTRACT

Szewczyk G., Sowa J.M., Piszczek M., Kulak D., Leszczyński K., Stańczykiewicz A. 2016. *Application of SWOT analysis for planning of strip roads in the forest*. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 59–74.

One of the strategic objectives of the State Forest is to assure sustainable development of forest management, based on the 3 × E rule. This rule is applied in the most comprehensive manner at opening forest stands with strip roads. Providing a complex access to stands will be the most beneficial only if all stakeholders, involved in shaping the forest management, such as the SF staff and contractors, cooperate with each other in a reasonable way. Thus, an essential task to achieve this goal is to investigate the opinion of these professional groups on the actual condition and future opportunities of establishing strip roads. This paper aimed to characterise the issue of making forest stands accessible for logging vehicles. In order to do this, the authors employed the SWOT analysis covering the possibilities of designing and construction of strip roads in forest districts located in the mountains and in the lowlands. Questionnaire surveys were conducted within the three groups of respondents responsible for planning (Forest District), supervision (Forest Subdistrict) and execution (Forest Services) of those roads. In the course of the SWOT analysis, the data obtained in the questionnaire surveys was ordered according to the classical scheme, including the weaknesses and strengths, as well as the opportunities and threats. In the both types of forest districts, positive opinions with regard to strengths and opportunities clearly prevailed; however the total result was much more favourable for lowlands, where the grades were higher even by a few hundred percent in certain cases. The greatest discrepancies with regard to opinions on planning were recorded between the respondents from the mountain forest districts and those from the lowlands. Definitely more benefits related to establishing strip roads were seen by the respondents from the lowland forest districts. The SWOT analysis can be employed in a format of recognition of the selected issue referring to the development of certain management units.

KEY WORDS: SWOT analysis, timber harvesting, timber extracting, strip roads

SŁOWA KLUCZOWE: analiza SWOT, pozyskanie drewna, zrywka drewna, szlaki operacyjne

I. WSTĘP

Zmiany w zarządzaniu gospodarstwem leśnym podyktowane poszerzeniem świadomości ekologicznej w szczególności sposób wpływają na proces pozyskania drewna. Wprowadzanie innowacji wpisanych we wdrażaną strategię działania gospodarstwa leśnego wymaga podejmowania optymalnych decyzji. Narzędziem doskonale wspierającym ten proces jest analiza SWOT. Jej geneza sięga 1965 roku, gdy pracownicy Harvard Business School opracowali model LCAG (Learned i in. 1965). Model ten ocenia stopień odpowiedniości kompetencji i zasobów przedsiębiorstwa do uwarunkowań utworzonych przez otoczenie (Strategor 1996). W analizie SWOT idea ta znajduje odzwierciedlenie w określaniu szans (*opportunities*) i zagrożeń (*threats*) będących składowymi otoczenia zewnętrznego oraz definiowaniu silnych (*strengths*) i słabych (*weaknesses*) stron, stanowiących elementy wewnętrznej charakterystyki organizacji. Równoległe z analizą wewnętrzną i zewnętrzną określana jest dynamika zmian w wymiarze czasowym – teraźniejszość (silne i słabe strony) oraz przyszłość (szanse i zagrożenia). Trzecim wymiarem analizy SWOT jest określanie pozytywów (silne strony i szanse) oraz negatywów (słabe strony i zagrożenia), obecnych w działalności przedsiębiorstwa. Rezultatem analizy zgromadzonych danych powinna być decyzja strategiczna, której skutki utrzymują się w długim horyzoncie czasowym.

Wprowadzenie w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku gospodarki rynkowej do praktyki polskiego leśnictwa skutkowało prywatyzacją usług we wszystkich praktycznie obszarach jego działalności (Więsik 2000a, b; Sowa 2009; Kocel 2013). Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe widzi konieczność współdziałania i kooperacji z sektorem usługodawców już od połowy lat dziewięćdziesiątych (Dawidziuk i Kapral 1995). Jednym z celów strategicznych Lasów Państwowych, filarem nowoczesnej gospodarki leśnej, jest zrównoważony rozwój leśnictwa zbudowany w oparciu o zaproponowaną przez Giefinga (1988) zasadę 3 × E. Działaniem, które najlepiej wpisuje się w powyższą regułę, jest udostępnienie drzewostanów szlakami operacyjnymi. Ich poprawne wprowadzenie pozwala ograniczać niekorzystne oddziaływania na ekosystemy leśne przy jednoczesnym obniżaniu kosztów i poprawie bezpieczeństwa pracy w zmechanizowanych technologiach pozyskiwania i zrywki drewna (Szewczyk i Kulak 2013).

Koncepcje udostępnienia drzewostanów szlakami operacyjnymi były przedmiotem wielu opracowań wdrożeniowych skierowanych do praktyki leśnej (Wytyczne... 2006; Instrukcja... 1979; Wytyczne... 2001; Wytyczne... 1996; Zarządzenie... 2016). Szlaki operacyjne z założenia mają pełnić różnorodne funkcje związane nie tylko z pozyskiwaniem i zrywką drewna, ale również z procesami kontroli drzewostanów, prowadzeniem zabiegów ochronnych i hodowlanych, zwiększaniem funkcji pozaprodukcyjnych drzewostanów. Docelowa sieć szlaków operacyjnych powinna być fragmentem kompleksowego systemu udostępnienia wraz z istniejącą lub projektowaną siecią dróg leśnych i publicznych, liniami podziału powierzchniowego oraz składnicami przyrzębowymi (Antończyk i Nowakowska-Moryl 1993). Wprawdzie ogólne zalecenia są takie, żeby

udostępniać wszystkie drzewostany już na etapie upraw lub w trakcie cięć pielęgnacyjnych w I i II klasie wieku (Rzadkowski 2000), jednak wieloletnie „zapóźnienia” oraz szybko postępujący postęp techniczny wymagają skoordynowanych działań praktycznie w drzewostanach wszystkich klas wieku.

II. CEL BADAŃ

Pełne wykorzystanie możliwości, jakie daje kompleksowe udostępnienie drzewostanów, jest możliwe tylko w sytuacji racjonalnego współdziałania wszystkich podmiotów kreujących gospodarkę leśną: służby leśnej oraz wykonawców prac (Grodecki i Stempski 2006; Szewczyk i in. 2013). Niezbędnym działaniem jest zatem poznanie opinii tych grup zawodowych w zakresie stanu aktualnego i możliwości stosowania w przyszłości systemów szlaków operacyjnych. Techniki analityczne służące określeniu możliwości rozwojowych firmy czy jednostki samorządu terytorialnego w klasycznym układzie nie są nakierowane na rozpoznanie wybranego zagadnienia związanego z ich rozwojem (Glazar i Iwanicki 2016). Takie jednak ujęcie zagadnień badawczych daje ciekawe wyniki i może być uzupełnieniem standardowych procedur (Sowa i in. 2008). W niniejszej pracy dla określenia powyższego celu badawczego posłużono się analizą SWOT.

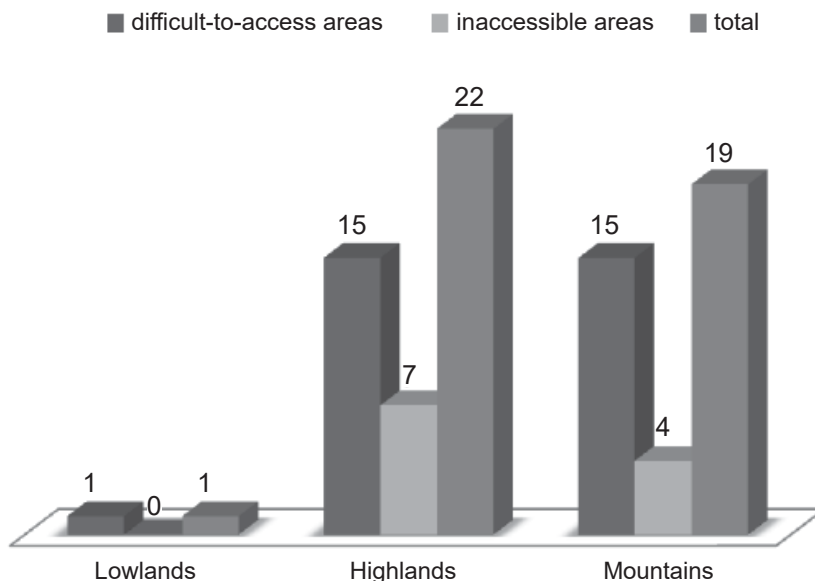
Celem badań było określenie poziomu świadomości grup zawodowych związanych z gospodarką leśną w zakresie udostępnienia drzewostanów szlakami operacyjnymi. Zastosowano metodę analityczną SWOT, którą adaptowano do potrzeb prowadzonych badań w ten sposób, że przedmiotem rozważań nie była ocena możliwości rozwoju firmy, co jest ujęciem klasycznym, lecz zagadnienie związane organicznie z jej rozwojem. W ten sposób podjęto zagadnienie badawcze polegające również na ocenie plastyczności zastosowań analizy SWOT.

III. MATERIAŁ I METODY

Analizy zostały przeprowadzone na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie, w nadleśnictwach różniących się istotnie średnią wysokością nad poziomem morza, spadkami terenu, składem gatunkowym oraz siedliskami. Dla potrzeb badań wyróżniono następujące grupy respondentów, wśród których przeprowadzono badanie ankietowe:

- planowanie (na szczeblu nadleśnictwa),
- nadzór (na szczeblu leśnictwa),
- wykonawstwo (na szczeblu zakładów usług leśnych).

Obszary trudno dostępne i niedostępne stanowią na terenie nadleśnictw górskich i podgórskich RDLP w Krakowie ok. 20% (ryc. 1), stąd w ostatnich latach widoczny jest wyraźny wzrost nakładów na rozbudowę infrastruktury drogowej, szlaków operacyjnych oraz składnic drewna (tab. 1). W RDLP w Krakowie trudne warunki pozyskiwania i zrywki drewna w warunkach górskich sprawiają, że koszty utrzymania szlaków na 1 m³ zrywanego drewna są ok. dwa razy



Ryc. 1. Dostępność drzewostanów na terenie RDLP w Krakowie (pozostałe tereny określono jako dostępne)

Fig. 1. Accessibility of forest stands within the RDSL in Krakow (other areas were described as accessible)

Tabela 1 – Table 1

Wybrane charakterystyki poziomu udostępnienia drzewostanów na terenie RDLP w Krakowie
Selected characteristics of the accessibility level of stands within the RDSL in Krakow

Nadleśnictwa Forest districts	Pow. leśna [ha] Forest area [ha]	Długość dróg leśnych [km] Length of forest roads [km]	Gęstość dróg leśnych [km/100 ha] Density of forest road network [km/100 ha]	Długość szlaków zrywkowych [km] Length of strip roads [km]	Roczny koszt utrzymania szlaków w latach 2011–2015 [PLN] Annual cost of operational tracks maintenance in the years 2011–2015 [PLN]	Koszt utrzymania szlaków na 1 m ³ zrywanego drewna [PLN] Cost of operational tracks maintenance per 1 m ³ of skidded timber [PLN]
Górskie Mountain	88073	902	1,11	2648	5 146 259	12,88
Podgórskie Sub-mountain	30682	372	1,17	890	1 029 497	6,58
Nizinne Lowland	52446	733	1,32	562	699 313	2,57

większe w porównaniu z terenem podgórskim i sześć razy większe niż na nizinach.

Zróżnicowanie warunków terenowych na badanym obszarze pozwoliło wyróżnić nadleśnictwa górskie – Łosie i Limanowa, oraz nizinne – Niepołomice i Krzeszowice. Pozyskiwanie i zrywka drewna w wybranych nadleśnictwach są prowadzone na ręczno-maszynowym poziomie techniki w systemie drewna krótkiego (CTL) oraz drewna długiego (LWS) (Pulkki 2004; Stańczykiewicz 2006; Sowa 2009; Sowa i in. 2009; Szewczyk 2014; Szewczyk i in. 2014). W nadleśnictwach górskich dominują siedliska lasu górskiego, w nizinnych – lasu wilgotnego oraz boru mieszanego wilgotnego (tab. 2).

W analizowanych jednostkach, w ramach prowadzonych okresowo w nadleśnictwach szkoleń, przeprowadzono badanie ankietowe w obrębie trzech grup respondentów: planowania (nadleśniczych, zastępców nadleśniczych, inżynierów nadzoru), nadzoru (leśniczych, podleśniczych), wykonawców (właściciele firm świadczących usługi na rzecz PGL LP). Narzędziem badawczym był kwestionariusz zawierający pytania otwarte, z pozostawieniem wolnej przestrzeni, która dała możliwość udzielenia indywidualnej odpowiedzi (Kaden 2008). Każda grupa analizowała zagadnienie możliwości udostępnienia drzewostanów szlakami operacyjnymi.

Uzyskane informacje strategiczne posegregowano wg klucza, w którym terażniejszość obejmowała mocne i słabe strony, natomiast przyszłość – szanse i zagrożenia (Garbarski i in. 1996) (tab. 3).

Dla pokazania obrazu graficznego uzyskanych danych wykonano ocenę punktową rozpatrywanego zagadnienia. Ocena prowadzona była w skali pięciopunktowej od 1 do 5, z oceną neutralną na poziomie 3. W przypadku mocnych stron i szans przyjęto układ (+1) ÷ (+5), w którym pięć oznaczało największe korzyści płynące z wprowadzenia szlaków. Dla słabych stron i zagrożeń zastosowano ocenę (-1) ÷ (-5), w której minus pięć oznaczało największe niedogodności związane z udostępnieniem terenu. W celu zobiektywizowania oceny poszczególnych tez na wynik końcowy do każdej tezy przyporządkowano wagi z przedziału [0;1] w taki sposób, żeby ich suma w grupach wyróżnionych informacji strategicznych wynosiła 1. Współrzędne punktu bilansującego terażniejszość i przyszłość dla rozpatrywanych grup respondentów obliczono wg wzorów (1), (2) (Michalski 2003; Sowa i in. 2008; Gierszewska i Romanowska 2009).

$$x_k = \sum_{i=1}^n a_k + \sum_{i=1}^n b_k \quad (1) \quad y_k = \sum_{i=1}^n c_k + \sum_{i=1}^n d_k \quad (2)$$

gdzie:

k – respondenci (planowanie, nadzór, wykonawcy),

a – mocne strony,

b – słabe strony,

c – szanse,

d – zagrożenia.

Wybrane cechy terenu, drzewostanów i siedlisk analizowanych nadleśnictw
 Selected features of the landform, stands and habitats in the forest districts under analysis

Nadleśnictwo Forest district	Typ Type	Przeważający typ siedliskowy lasu Predominant type of forest habitat	Przeważające klasy wieku Predominant age classes	Przeciętny wiek drzewostanów [lata] Average age of stands [years]	Przeciętna zasobność drzewostanów [m ³ /ha] Average growing stock volume [m ³ /ha]	Udział powierzchniowy głównych gatunków lasotwórczych [%] Spatial share of the major forest-forming species [%]	Wysokość n.p.m. [m] Altitude AMSL [m]
Łosie	górskie mountain	LG 98% montane broad leaved forest 98%	III–IV 43%	74	290	Jd 40 Fir 40 Bk 29 Beech 29 So 18 Pine 18 Św 6 Spruce 6 Inne 7 Others 7	Do 997 Up to 997
Limanowa		LG 88% montane broad leaved forest 88%	II–III 40%	64	236	Jd 42 Fir 42 Bk 39 Beech 39 Św 14 Spruce 14 Inne 5 Others 5	Do 1170 Up to 1170
Niepołomice	nizinne lowland	BMw 45% moist mixed coniferus forest 45%	III–IV 44%	65	282	So 66 Pine 66 Db 19 Oak 19 Ol 10 Alder 10 Inne 5 Others 5	Ok. 200 Ca. 200
Krzeszowice		Lw 52% moist broad leaved forest 52%	III–IV 40%	71	254	So 61 Pine 61 Bk 21 Beech 21 Db 7 Oak 7 Inne 1 Others 1	Ok. 270 Ca. 270

Tabela 3 – Table 3

Schemat analizy SWOT
SWOT analysis scheme

	Pozytywy Positive	Negatywy Negative	
Analiza wewnętrzna Internal analysis	Silne strony Strengths	Słabe strony Weaknesses	Teraźniejszość Present
Analiza zewnętrzna External analysis	Szanse Opportunities	Zagrożenia Threats	Przyszłość Future

IV. WYNIKI I DYSKUSJA

Pozycjonowanie badanego zagadnienia przeprowadzono na podstawie 45 ankiet, w których łącznie przedstawiono 224 zagadnienia strategiczne. W celu ujednoczenia uzyskanych odpowiedzi przypisano je do jednego z czterech czynników:

- ergonomicznych – poprawa warunków BHP, zmniejszenie uciążliwości pracy, nadmierne udostępnienie dla osób postronnych drzewostanów, w których realizowane są prace, lepsze warunki przeciwpożarowe w drzewostanach udostępnionych;
- technologicznych – możliwość wprowadzenia technik i technologii pracy na wyższym poziomie zmechanizowania, łatwiejsze projektowanie systemów technologicznych w pozyskiwaniu i zrywce drewna;
- ekonomicznych – wprowadzenie korzystniejszych pod względem ekonomicznym systemów udostępnienia drzewostanów pod kątem zrywki drewna, jego wywozu i składowania;
- środowiskowych – zmniejszenie szkód od pozyskiwania i zrywki drewna w drzewostanach, obniżenie możliwości produkcyjnych drzewostanów, zmiany stabilności gruntu, zmiany w naturalnym spływie wód powierzchniowych i występowanie procesów erozyjnych, nasilenie antropopresji w ostojach zwierząt.


Przykładowy, oryginalny fragment macierzy analizy SWOT zaproponowany przez badanych respondentów przedstawiono w tabeli 4.


W przeprowadzonych analizach zaznaczyło się przede wszystkim wyraźne zróżnicowanie opinii respondentów z terenów górskich i nizinnych. Na terenach górskich zasadnicze korzyści udostępniania drzewostanów łączono z czynnikami technologicznymi i ekonomicznymi, natomiast problemów upatrywano głównie w zagrożeniach środowiskowych. Taka sytuacja była obserwowana aktualnie (silne i słabe strony), jak i przewidywano ją w przyszłości (szanse i zagrożenia). Wysoka waga tych informacji strategicznych (0,15–0,8) sprawiła, że czynniki te były kluczowe we wszystkich analizach. W nadleśnictwach górskich negatywny środowiskowy wpływ udostępnienia drzewostanów stanowił ok. 75% sumarycznej oceny ważonej w odniesieniu zarówno do stanu obecnego, jak i w przyszłości.

Analiza SWOT (fragment) – nadleśnictwo górskie Łosie
 SWOT analysis (fragment) – mountain Forest District of Łosie


Silne strony/Strengths											
	Ocena Grade	Waga Weight	Ocena wazona Weighted grade	Nadzór Supervision	Ocena Grade	Waga Weight	Ocena wazona Weighted grade	Wykonawcy Executors	Ocena Grade	Waga Weight	Ocena wazona Weighted grade
Planowanie Planning	5	0,3	1,5								
Udostępnianie powierzchni Stand accessibility	5	0,3	1,5	Udostępnianie powierzchni do prac związanych z pozyskaniem Stand accessibility for logging-related works	5	0,3	1,5	Udostępnianie powierzchni Stand accessibility	5	0,3	1,5
Zmniejszenie szkód od zrywki w drzewostanie oraz w glebie Decreasing skidding-related damage to stands and soil	4	0,1	0,4	Zwiększenie wydajności prac Increasing work efficiency	5	0,2	1	Lepszy dojazd do miejsca pracy Better access to the workplace	3	0,05	0,15
Możliwość mechanizacji Possibility of introducing machines	5	0,2	1	Lepszy dojazd dla maszyn zrywkowych Better access for skidding vehicles	3	0,05	0,15	Ułatwienie prowadzenie zrywki Facilitating skidding works	4	0,05	0,2
Obniżenie kosztów pozyskania i zrywki Decreasing costs of timber harvesting and skidding	4	0,1	0,4	Łatwiejszy dojazd w przypadku pożaru Easier access in case of fire	2	0,05	0,1	Mniejsze uszkodzenia maszyn podczas pracy Less damage to machines during work	4	0,1	0,4

Zmniejszenie odległości zrywki Decreasing a skidding distance	3	0,05	0,15	Lepsza organizacja prac Better organisation of work	5	0,2	1	Niższe koszty zrywki Lower costs of skidding	4	0,1	0,4
Wzrost wydajności pracy Increasing work efficiency	4	0,2	0,8	Mniejsze szkody w drzewostanie Less damage to stands	4	0,15	0,6	Lepsza organizacja pracy Better organisation of works	5	0,2	1
Lepsza manipulacja surowca Better manipulation of raw wood	4	0,05	0,2	Łatwiejsze planowanie Easier planning	5	0,05	0,25	Przyspieszenie prac Speeding up works	4	0,2	0,8
Suma Total			4,45	Suma Total			4,6	Suma Total			4,45

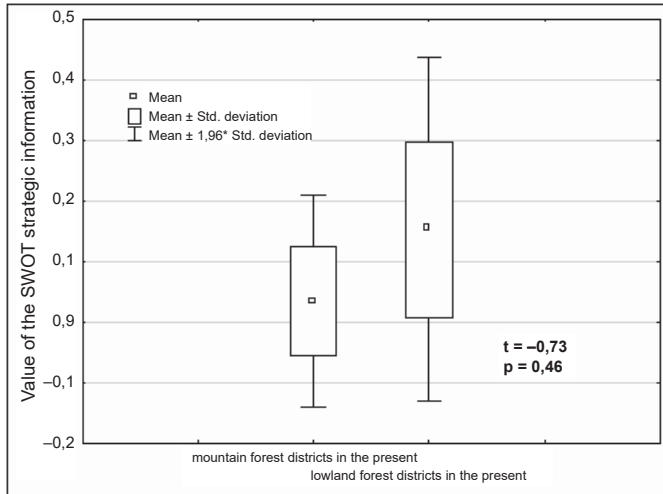
 Czynniki technologiczne
Technological factors

 Czynniki ergonomiczne
Ergonomic factors

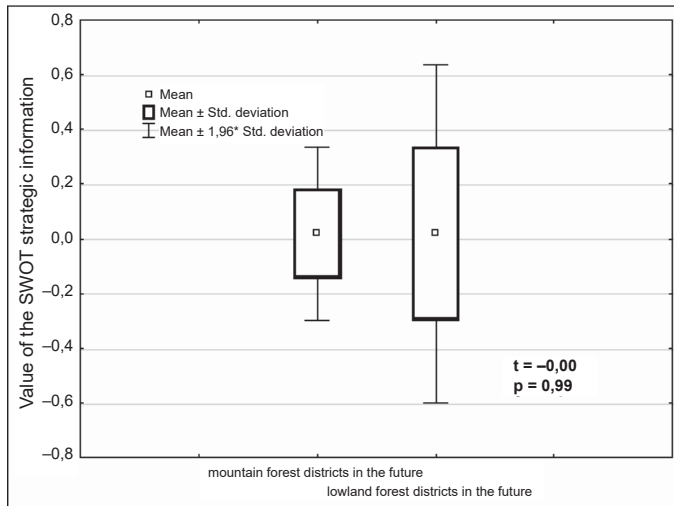
 Czynniki ekonomiczne
Economic factors

 Czynniki środowiskowe
Environmental factors

Wprawdzie brak było istotnych różnic co do średniej wartości informacji strategicznej pomiędzy nadleśnictwami górskimi i nizinnymi w teraźniejszości i przyszłości, jednak dały się zauważyć pewne prawidłowości. Średnia wartość informacji strategicznej w ocenie teraźniejszej w górach (0,03) była o ok. 80% mniejsza od poziomu ustalonego dla terenów nizinnych (0,15). Prawie zbieżne średnie wartości informacji strategicznej odnotowano w analogicznym przekroju w przyszłości – w obydwu kategoriach nadleśnictw 0,02 (ryc. 2, 3).



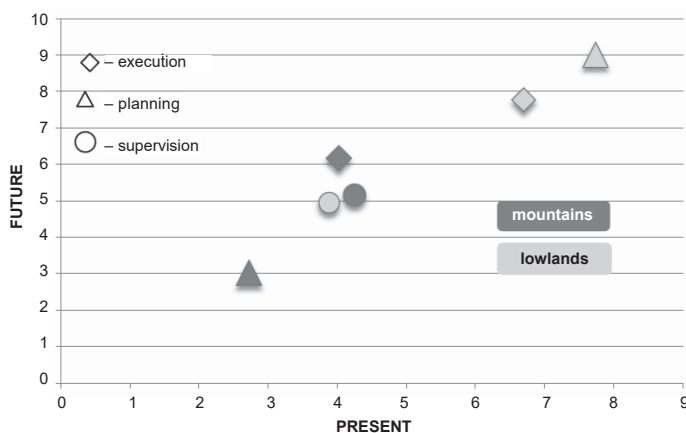
Ryc. 2. Średnia wartość informacji strategicznej SWOT – teraźniejszość
Fig. 2. Mean value of the SWOT strategic information – in the present



Ryc. 3. Średnia wartość informacji strategicznej SWOT – przyszłość
Fig. 3. Mean value of the SWOT strategic information – in the future

Widoczna była nieco większa zbieżność ocen odnotowanych w nadleśnictwach górskich zarówno w zakresie ocen aktualnych (teraźniejszość), jak i prognozowanych (przyszłość). Rozstęp kwartyłowy dla danych uzyskanych w nadleśnictwach górskich był w odniesieniu do teraźniejszości (0,7) mniejszy niż w nadleśnictwach górskich (1,2), natomiast dla prognoz – przyszłość – był nieco większy (1,4) w porównaniu do warunków nizinnych (1,11). Wyraźnie mniejszy był rozstęp (max–min) w nadleśnictwach górskich, w których jego wartość kształtowała się na poziomie 3,5 dla teraźniejszości i 5,4 w przyszłości w porównaniu z nadleśnictwami nizinnymi, dla których rozstęp wyniósł odpowiednio 4,75 i 9.

W większości ankiet mocną stroną udostępniania drzewostanów była duża wydajność i co z tym związane – niska kosztocłonność możliwych do stosowania systemów technologicznych. Wysoka waga tej informacji strategicznej (do 0,8) sprawiła, że czynnik ten był we wszystkich analizach kluczowy. Ważny w zasadach zrównoważonego rozwoju leśnictwa wymóg niskiej szkodliwości dla środowiska stosowanych technologii pozyskiwania i zrywki drewna został uwzględniony jako ważny czynnik zwłaszcza w ankietach wykonanych w nadleśnictwach górskich. Co ważne, środowiskowe problemy udostępnienia powierzchni manipulacyjnych były istotne dla wszystkich analizowanych grup decyzyjnych. Niestety jedynie respondenci z grup „nadzór” oraz „planowanie”, czyli „pion PGL LP”, wskazali istotną korzyść związaną z udostępnieniem drzewostanów, polegającą na podwyższeniu poziomu bezpieczeństwa pracy. Zaproponowana przez respondentów niewielka stosunkowo waga informacji strategicznych związanych z tym zagadnieniem oraz ocena zbliżona do neutralnej (3) sprawiły, że czynnik ten w opisywanych ankietach miał znaczenie marginalne.



Ryc. 4. Analiza SWOT – możliwości udostępnienia drzewostanów szlakami operacyjnymi
Oś pozioma oznacza opinie respondentów na temat aktualnego stanu udostępnienia drzewostanów, natomiast pionowa – rokowania na przyszłość. Punkt zerowy można by scharakteryzować jako stabilny stan równowagi, bez zauważalnego rozwoju, ale i bez dużych problemów.

Fig. 4. SWOT analysis – possibility of making stands accessible through operational tracks
The horizontal axis marks the opinions of respondents on the actual accessibility level of forest stands, while the vertical axis represents forecasts in this respect. The “zero” point can be described as a stable steady state, where no visible development, and no major problems were identified.

Sumaryczne dane analizy SWOT przedstawione na rycinie 4 wskazują na wyraźną przewagę pozytywnych opinii zarówno w teraźniejszości, jak i w przyszłości w nadleśnictwach nizinnych. Jedynie nadzór wyraził podobną opinię co możliwości udostępniania drzewostanów w obydwu typach nadleśnictw i postrzegał obecną sytuację jako stabilną, lecz nierozwojową. W nadleśnictwach górskich w grupie respondentów związanych z planowaniem ocena możliwości wprowadzenia szlaków operacyjnych w przyszłości nie zwiększyła się w porównaniu z dniem dzisiejszym. W nadleśnictwach nizinnych opinie pozytywne były w przyszłości większe o ok. 1 punkt, czyli ok. 11%. Nieco mniejszy optymizm wyrażali wykonawcy świadczący usługi w nadleśnictwach nizinnych, u których oceny były w przyszłości większe o mniej niż 1 punkt. Wyraźnie lepiej było w przypadku tej grupy zawodowej w nadleśnictwach górskich, gdzie w przyszłości odnotowano wzrost opinii pozytywnych o ok. 2 punkty, czyli ok. 150%.

Żadna z analizowanych grup zawodowych zaangażowanych w procesy pozyskiwania i zrywki drewna w warunkach górskich nie łączyła udostępniania drzewostanów z działaniami proekologicznymi oraz poprawiającymi bezpieczeństwo i komfort pracy. W nowoczesnym leśnictwie z procesami technologicznymi na maszynowym i półautomatycznym poziomie techniki działania powyższe są tożsame. Powyższe skłania do podjęcia odpowiednich działań edukacyjnych, ponieważ systemy udostępnienia drzewostanów projektowane zgodnie z zaproponowaną przez Giefinga (1988) zasadą 3 × E proponowane są już od wielu lat przez wielu innych autorów (Sowa 2009).

Wprowadzanie mechanizacji do praktyki wykonawstwa zabiegów gospodarczych w leśnictwie i związany z tym problem udostępnienia drzewostanów pozornie mamy już za sobą. Wprawdzie Mederski i in. (2016) podają, że ok. 70% prac z zakresu pozyskiwania i zrywki drewna odbywa się z wykorzystaniem technik na ręczno-maszynowym poziomie techniki, jednak coraz powszechniejsze jest stosowanie maszyn wielooperacyjnych (harwesterów), a zrywka nasiębierna jest już standardem. Według szacunkowych danych w 2011 roku w Polsce pracowało 351 harwesterów, a szacunkowe zapotrzebowanie wynosi jeszcze ok. 100 sztuk (Żabierek i Wojtkowiak 2012). Wprowadzanie modelu pozyskiwania drewna na maszynowym i półautomatycznym poziomie zmechanizowania napotyka na istotne trudności, wśród których jako najważniejsze wymienić należy duże koszty zakupu maszyn oraz konieczność udostępnienia drzewostanów odpowiednią siecią szlaków operacyjnych i dróg wywozowych (Moskalik 2004).

Zaprezentowana w pracy analiza graficzna pozwala na prostą ocenę oraz wyciągnięcie przybliżonych wniosków w zakresie stanu obecnego i kierunków zmian (postrzegania sytuacji) w przyszłości. Takie podejście może być bardzo interesujące w sytuacji występowania dynamicznych zmian rozwojowych firmy, co jest widoczne w ostatnich latach w sektorze usługodawców PGL LP. Roboczy zapis danych SWOT powstałych w toku krótkich dyskusji, np. w trakcie szkoleń z dużą grupą respondentów, wymaga odpowiednich korekt przeprowadzonych przez ekspertów. Alternatywnie w trakcie zbierania danych można by prowadzić szeroką dyskusję, w toku której precyzyjnie określiłaby naturalnie większa.

V. STWIERDZENIA I WNIOSKI

Działanie optymalizacyjne procesów pozyskiwania i zrywki drewna obejmujące możliwości udostępnienia drzewostanów rozpatrywano dla grup zawodowych związanych z planowaniem, nadzorem i wykonawstwem pozyskiwania zrywki drewna w nadleśnictwach górskich i nizinnych.

Odnotowano występowanie różnic w postrzeganiu procesów udostępniania drzewostanów pomiędzy nadleśnictwami górskimi i nizinnymi. Zdecydowanie lepsze warunki wprowadzania sieci szlaków operacyjnych, zarówno obecnie, jak i w przyszłości, były według respondentów na terenach nizinnych. Zasadnicze korzyści udostępniania drzewostanów łączono z czynnikami technologicznymi i ekonomicznymi, natomiast problemów w nadleśnictwach górskich upatrywano głównie w zagrożeniach środowiskowych. Na terenach nizinnych zasadnicze korzyści udostępniania drzewostanów powiązano z czynnikami ekonomicznymi.

Widoczne są różnice w podejściu do udostępniania drzewostanów w obrębie badanych grup zawodowych. Najbardziej optymistyczni byli wykonawcy prowadzący działalność w nadleśnictwach górskich, wśród których odnotowano wzrost opinii pozytywnych o ok. 150%. Nadzór postrzegał opisywaną sytuację jako stabilną, lecz równocześnie nierozwojową. Stwierdzenie to można wyjaśnić faktem uzyskania przez przedsiębiorców leśnych dodatkowych korzyści ekonomicznych oraz niepokojem zarządców lasów o zachowanie równowagi przyrodniczej.

Brak było istotnych różnic co do średniej wartości informacji strategicznej pomiędzy nadleśnictwami górskimi i nizinnymi w teraźniejszości i przeszłości. Średnia wartość informacji strategicznej w ocenie teraźniejszej w górach była o ok. 80% mniejsza od poziomu ustalonego dla terenów nizinnych. Prawie zbieżne średnie wartości informacji strategicznej odnotowano w analogicznym przekroju w przyszłości.

Strategia związana z udostępnieniem drzewostanów szlakami operacyjnymi winna koncentrować się na uzyskiwaniu korzyści ekonomicznych artykułujących się w obniżaniu kosztów jednostkowych pozyskiwania drewna dzięki możliwości wprowadzenia tańszych, wysoko wydajnych systemów pozyskiwania oraz redukcji zagrożeń środowiskowych z nim powiązanych.

Wobec postępujących w polskim leśnictwie, zwłaszcza w warunkach górskich, procesów udostępniania drzewostanów, konieczne jest prowadzenie systematycznych szkoleń z powyższego zakresu dla podmiotów biorących udział w procesach produkcyjnych. Jak wskazuje przeprowadzona analiza SWOT, tylko pełne zrozumienie przez wszystkich graczy rynkowych wszystkich czynników wprowadzania szlaków operacyjnych pozwoli na szerokie i poprawne ich wprowadzanie w drzewostanach.

LITERATURA

- Antończyk S., Nowakowska-Moryl J. 1993. *Kształtowanie sieci dróg leśnych*. Universitas. Kraków.
- Dawidziuk J., Kapral J. 1995. *Dotychczasowe i preferowane technologie pozyskiwania drewna w Lasach Państwowych*. W: *Model optymalnych dla środowiska procesów pozyskiwania drewna*. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa: 82–90.
- Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W. 1996. *Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa.
- Giefing D. 1988. *Einfluss des Holzeinschlages auf die Umwelt. Der Boden. Forstliche Forschungsberichte*. Universität München. 174: 8–14.
- Gierszewska G., Romanowska M. 2009. *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*. PWE Warszawa.
- Glazar K., Iwanicki P. 2016. *Pozycja strategiczna przedsiębiorstwa sektora usług leśnych z obszaru RDLP w Poznaniu, Pile i Szczecinie*. Sylwan. 1: 11–20.
- Grodecki J., Stempki W. 2006. *Stan i uwarunkowania rozwojowe technologii leśnych w polskim modelu gospodarki leśnej*. W: *Materiały konferencyjne na targi Ekolas 2006*. Tuchola: 17–28.
- Instrukcja projektowania stałych systemów szlaków zrywkowych, składnic przyrzębowych i zbiorczych*. 1979. *Lasy Państwowe*. Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. Warszawa.
- Kaden R.J. 2008. *Badania marketingowe*. PWN Warszawa.
- Kocel J. 2013. *Firmy leśne w Polsce*. CILP Warszawa.
- Learned, E.P., Christensen, C.R., Andrews, K.R., Guth, W.D. 1965. *Business Policy, Text and Cases*. Richard D. Irwin.
- Mederski P., Bemberek M., Karaszewski Z., Łacka A., Szczepańska-Álvarez A., Rosińska M. 2016. *Estimating and modelling harvester productivity in pine stands of different ages, densities and thinning intensities*. Croatian Journal of Forest Engineering. 1: 27–36.
- Michalski E. 2003. *Marketing*. Wydawnictwo Naukowe PWN SA. Warszawa.
- Moskalik T. 2004. *Model maszynowego pozyskiwania drewna w zrównoważonym leśnictwie polskim*. Rozprawy naukowe i monografie SGGW w Warszawie. T. 276 1–131.
- Pulkki R.E. *Glossary of forest harvesting terminology* [Internet]. c2007–2015. Lakehead University. http://flash.lakeheadu.ca/~repulkki/REP_terminology.pdf.
- Rzadkowski S. 2000. *Udostępnianie drzewostanów za pomocą szlaków operacyjnych*. [W:] *Poradnik użytkownika lasu*. Oficyna Edytorska Świat. Warszawa.
- Sowa J. 2009. *Współczesne korzyści z lasu*. W: *Leśnictwo w górach i regionach przemysłowych*. (red.) J. Starzyk. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. 129–152.
- Sowa J.M., Szewczyk G., Kulak D., Leszczyński K., Stańczykiewicz A. 2008. *Zastosowanie analizy SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) w planowaniu strategicznym procesów maszynowego pozyskiwania drewna*. W: *Tendencje i problemy techniki leśnej w warunkach leśnictwa wielofunkcyjnego*. Giefing D.F. (red.) Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań, 69–77.
- Sowa J.M., Szewczyk G., Stańczykiewicz A., Grzebieniowski W. 2009. *Pracochłonność pozyskiwania drewna w drzewostanach ze śniegołomami. Labour consumption during timber harvesting in snowbreak stands*. Leśne Prace Badawcze, 4: 429–434.
- Stańczykiewicz A. 2006. *Poziom uszkodzeń odnowienia w wyniku stosowania ręczno-maszynowych technologii pozyskiwania drewna*. Acta Agraria et Silvestria, XLIV, 91–116.
- Strategor. 1996. *Zarządzanie firmą, strategie, struktury, decyzje, tożsamość*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa.
- Szewczyk G. 2014. *Model strukturalny dynamiki zmienności pracy na wybranych stanowiskach roboczych w pozyskiwaniu i zrywce drewna*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie nr 522. Rozprawy, zeszyt 399, 1–174.

- Szewczyk G., Kulak D. 2013. *Kosztocłonność pozyskania drewna harvesterem w drzewostanach przebudowywanych z zastosowaniem cięć częściowych*. Sylwan. 157 4: 243–252.
- Szewczyk G., Sowa J.M., Grzebieniowski W., Kormanek M., Kulak D., Stańczykiewicz A. 2014. *Sequencing of harvester work during standard cuttings and in areas with windbreaks*. Silva Fennica. vol. 48 no. 4 article id 1159. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.1159>
- Szewczyk G., Sowa J.M., Kulak D., Stańczykiewicz A. 2013. *Czynniki kształtujące koszty usług leśnych przy pozyskaniu drewna*. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie, Stowarzyszenie Przedsiębiorców Leśnych w Gohuchowie. W: *Sektor usług leśnych – dzisiaj i jutro*. Puszczykowo, 18–19 lutego 2013.
- Więsik J. 2000a. *Prywatyzacja wykonawstwa prac leśnych w Polsce*. Las Polski. 23: 10–12.
- Więsik J. 200b. *Rozwój i wyposażenie techniczne prywatnych firm leśnych*. W: *Prywatny sektor usługowy w leśnictwie. Stan i perspektywy rozwoju*. Wyd. MTB Sawo. Tuchola. 31–39.
- Wytyczne do projektowania i wykonywania szlaków operacyjnych. 1996. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa.
- Wytyczne technologiczne pozyskiwania drewna w drzewostanach sosnowych. 2001. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa.
- Wytyczne technologiczne pozyskiwania metodą drewna krótkiego w drzewostanach zagospodarowanych rębniami złożonymi. 2006. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa.
- Zarządzenie nr 35 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z 29 czerwca 2016 r. w sprawie udostępniania drzewostanów siecią szlaków operacyjnych w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych.
- Żabierek R., Wojtkowiak R. 2012. *The structure and distribution of harvesters and forwarders in individual Regional Directorates of the State Forests in Poland in the early 2010's*. Acta Scientiarum Polonorum. Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria. 4: 67–77.

Summary

Grzegorz Szewczyk, Janusz M. Sowa, Marcin Piszczek, Dariusz Kulak, Krzysztof Leszczyński, Arkadiusz Stańczykiewicz, Włodzimierz Mularczyk

Application of SWOT analysis for planning of strip roads in the forest

Employing the SWOT analysis for strategic planning of processes of making forest stands accessible through strip roads. The SWOT analysis is one of the most common analytical techniques for ordering strategic information in management processes. This paper aimed to characterise the issue of making forest stands accessible for logging vehicles. In order to do this, the authors employed the SWOT analysis covering the possibilities of designing and construction of strip roads in forest districts located in the mountains and in the lowlands. The analysis was performed based on questionnaire surveys conducted within the three groups of respondents responsible for planning (Forest District), supervision (Forest Subdistrict) and execution (Forest Services) of those roads. In the course of the SWOT analysis, the data obtained in the questionnaire surveys was ordered according to the classical scheme, including the weaknesses and strengths, as well as the opportunities and threats (tab. 3). The particular characteristics were given grades and respective ranges, which allowed the authors to present the results in a graphic form. In order to facilitate the reasoning, the data collected was ordered in respect of environmental, technological, economical and ergonomic factors. Respondents from the mountain forest districts found establishing of strip roads more difficult due to environmental threats. In this case, benefits were mostly related to the decrease in cost consumption of the designed production processes that engaged modern technologies. Whereas, in the lowland

forest districts the positive and negative opinions were not that uniform. In the both types of forest districts, positive opinions with regard to strengths and opportunities clearly prevailed; however the total result was much more favourable for lowlands, where the grades were higher even by a few hundred percent in certain cases. The greatest discrepancies with regard to opinions on planning were recorded between the respondents from the mountain forest districts and those from the lowlands. Definitely more benefits related to establishing strip roads were seen by the respondents from the lowland forest districts. (fig. 5).

ZAKŁÓCENIA WARUNKÓW TERMICZNYCH ORAZ PLUWIALNYCH W REGLU DOLNYM BESKIDU SĄDECKIEGO

Sławomir Wilczyński
Grzegorz Durło
Norbert Szymański

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46, PL 31-425 Kraków
Zakład Ochrony Lasu, Entomologii
i Klimatologii Leśnej
Instytut Ochrony Ekosystemów Leśnych
s.wilczynski@ur.krakow.pl; rlwilczy@cyf-kr.edu.pl

ABSTRACT

Wilczyński S., Durło G., Szymański N. 2016. *Disturbances of thermal and pluviol conditions at the lower montane forest belt in the Beskid Sądecki Mountains*. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 75–87.

The paper presents the results of the distribution of average monthly air temperature and monthly total precipitation during the each year in the period 1971–2010. The data came from Kopciowa phytoclimatic research station in the Mochnaczkza Wyzna village located at lower montane forest belt in the Sądecki Beskid Mts. The most predictable layout of climate indices was the average air temperature of the spring and late summer months it was compatible with the multiannual course. For both seasons (spring and autumn) was possible to make forecast the average for consecutive months. In the summer and winter time often occurred to reverse the situation against typical multiannual course of monthly air temperature. The causes of disorders were related to atmospheric circulation conditions, the change of direction of air mass advection and unusual activity of pressure systems. The layout of monthly sum of precipitation in consecutive months of the year was highly variable. Therefore, the rainfall forecast in relation to the nearest or any month of the year is not possible.

KEY WORDS: climate, mean monthly temperature, monthly total precipitation, lower montane forest belt

SŁOWA KLUCZOWE: klimat, średnia miesięczna temperatura, miesięczna suma opadów, regiel dolny

I. WSTĘP

Silna zmienność warunków pogodowych, charakterystyczna dla klimatu umiarkowanego przejściowego, ma swoje implikacje biologiczne i przyrodnicze. Zakłócenia warunków głównie termicznych oraz pluwialnych w ciągu roku, które są skutkiem tej zmienności, często prowadzą do zaburzeń w cyklu rozwojowym roślin. Wpływają także na organizację i przebieg zabiegów hodowlanych w rolnictwie oraz leśnictwie (Garcia-Lopez i Allule 2012). Są one wynikiem dużej zmienności kierunku napływu mas powietrza. Wiedza dotycząca występowania zakłóceń, uznawanych niekiedy za anomalie, w okresach newralgicznych dla roślin związanych z ich rozwojem wegetatywnym oraz generatywnym, pozwala na podjęcie przez człowieka działań ochronnych.

W klimacie umiarkowanym o charakterze przejściowym, pod wpływem którego znajduje się obszar Polski, wieloletnie wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza oraz miesięcznych sum opadów atmosferycznych kolejnych miesięcy w roku mają podobny przebieg (Woś 1999, Trepiańska 2000, Wilczyński i Durło 2008, Filipiak 2011). W sezonie zimowym są one najniższe, następnie rosną i latem przyjmują wartości najwyższe. W niektórych latach ten typowy dla wielolecia układ ulega zakłóceniu. W zależności od sezonu częstość takich zakłóceń jest różna i w konsekwencji niektóre z nich mogą być traktowane jako zdarzenia anomalne, a przez to i niebezpieczne dla roślin (Hess 1968, Rutkowski 1987, Mrugała 1997, Trepiańska 2000, Wilczyński i in. 2004).

Wskaźniki klimatyczne opisują ciągi elementów meteorologicznych i w wielu dziedzinach stanowią podstawowy instrument planowania i strategii gospodarowania. Reprezentują one głównie zjawiska o charakterze średniokresowym, ale mogą być źródłem ważnych informacji o zjawiskach nietypowych, takich jak nawroty zimy w okresie wiosennym, odwilże w trakcie zimy, przedłużające się meteorologiczne lato, czy też pojawianie się długotrwałych chłódów, okresów suszy czy nadmiernej ilości opadów atmosferycznych, mających zazwyczaj niekorzystny wpływ na wzrost i rozwój roślin (Giorgi i in. 2004, Bodin i Wiman 2007).

Celem pracy było określenie częstości zakłóceń w przebiegu warunków termicznych oraz pluwialnych w środkowej części regła dolnego Beskidu Sądeckiego. Przyjęte zadania polegały na wskazaniu sezonów, w których do tego typu zakłóceń dochodziło najczęściej i najrzadziej; określeniu, które z nich można uznać za anomalie i szczególnie niebezpieczne dla roślin oraz podjęciu próby identyfikacji przyczyn ich występowania.

Poruszane w pracy zagadnienie ma nie tylko aspekt poznawczy dotyczący specyfiki klimatu gór. Ma ono także znaczenie praktyczne dla gospodarki leśnej, jest bowiem ważne dla funkcjonowania środowiska leśnego oraz może przyczynić się do podniesienia efektywności działań w zakresie hodowli lasu i ochrony roślin.

II. METODYKA

Dane meteorologiczne pochodziły ze stacji badań fitoklimatycznych na Kopicowej w Mochnacze Wyżnej koło Krynicy-Zdroju. Stacja meteorologiczna położona jest na wysokości 720 m n.p.m. (49°27' N, 20°58' E), jest własnością Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie, nad którą nadzór sprawuje Zakład Ochrony Lasu, Entomologii i Klimatologii Leśnej. Przebieg oraz zmienność temperatury powietrza oraz opadów atmosferycznych w ciągu roku opisano za pomocą średnich oraz skrajnych wartości miesięcznych. Następnie obliczono częstość występowania najwyższych oraz najniższych wartości miesięcznych dla poszczególnych miesięcy w badanym 40-leciu. Ustalono także częstość występowania zakłóceń średniej miesięcznej temperatury oraz miesięcznych sum opadów w ciągu roku w wieloleciu 1971–2010, obliczając różnice pomiędzy

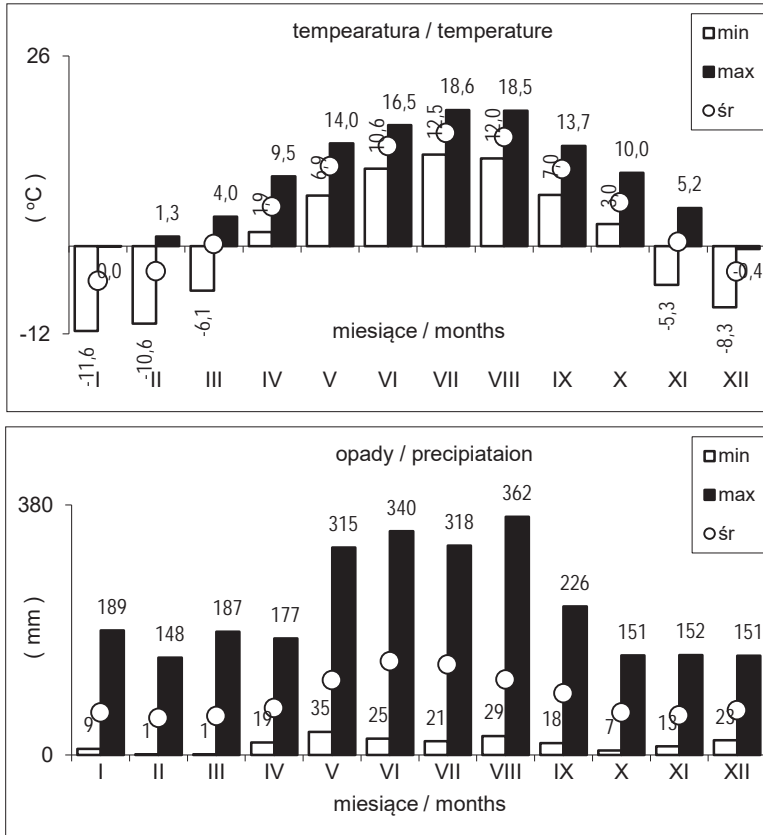
wartościami miesięcznymi temperatury oraz opadów dwóch, trzech i czterech kolejnych miesięcy w roku. Następnie określono częstość występowania różnic o znaku dodatnim oraz ujemnym. Znak różnicy wskazywał na układ wartości miesięcznych kolejnych miesięcy w roku. Analizowane wskaźniki miesięczne opracowane były zgodnie z instrukcją IMGW (Pruchnicki 1999).

W celu interpretacji przyczyn obserwowanych zjawisk analizie poddano 740 sytuacji synoptycznych z 24 miesięcy, które pod względem termicznym okazały się wyjątkowe na tle normy wieloletniej. W przypadku opadów atmosferycznych analiza objęła 430 typów cyrkulacji z 14 wyjątkowych miesięcy. Analiza polegała na określeniu panującej nad Polską południową sytuacji cyrkulacyjnej, tj. wyznaczeniu położenia układów barycznych, kierunku adwekcji oraz typu i rodzaju mas powietrza wywierających wpływ na rozkład opadów atmosferycznych oraz temperatury powietrza. Do obliczeń wykorzystano kalendarz sytuacji synoptycznych z okresu od 1971 do 2010 (Niedźwiedź 2011). Tło warunków synoptycznych wraz z analizą rozkładu czasowego w drugiej połowie XX w. zaczerpnięto z prac Durły (2003, 2011). Wyjaśnienia przyczyn zaburzeń w rozkładzie czasowym wskaźników miesięcznych poszukiwano w oparciu o parametry modeli, których postać uzyskano przy pomocy klasycznej dekompozycji sezonowej – metoda Cenzus I (Makridakis i Wheelwright 1989, Musiał i in. 2001). Do dyskusji wyjątkowych sytuacji opadowych w analizowanym wieloleciu 1971–2010 wykorzystano wskaźnik nieregularności opadu w kolejnych latach – zgodnie z formułą zaproponowaną przez Chromowa (1972). Ocenę wskaźnika nieregularności oparto na kryteriach podanych przez Trepiańską (2000) oraz Durłę (2011, 2012).

III. WYNIKI

Średnia roczna temperatura powietrza na stacji Kopciowa, dla wielolecia 1971–2010, wyniosła $5,5^{\circ}\text{C}$, natomiast średnia roczna suma opadów 1044 mm. Są to zatem wartości typowe dla regła dolnego. Układ przeciętnych wartości miesięcznych z wielolecia był w przypadku temperatury oraz opadów podobny. Najniższe wartości występowały zimą, następnie stopniowo rosły, aby osiągnąć swoje maksima latem (ryc. 1). Najniższa średnia temperatura ($-11,6^{\circ}\text{C}$) wystąpiła w styczniu w 1987 roku, najwyższa zaś w lipcu ($18,6^{\circ}\text{C}$) w 2006 roku, co daje stosunkowo duży rozstęp, równy $30,2^{\circ}\text{C}$ (ryc. 1). Największym rozstępem średniej temperatury charakteryzowały się miesiące półrocza chłodnego (listopad–marzec), najniższym zaś miesiące półrocza ciepłego (maj–wrzesień) (ryc. 1). Jedynie średnia temperatura listopada, lutego oraz marca przybierała wartości dodatnie oraz ujemne. Z kolei największym rozstępem sum opadów charakteryzowały się miesiące wiosenno-letnie (maj–sierpień), natomiast najmniejszym – miesiące chłodnej połowy roku (październik do kwietnia) (ryc. 1).

Najniższa średnia miesięczna temperatura w latach 1971–2010 wystąpiła w styczniu 1987 roku i wyniosła $-11,6^{\circ}\text{C}$, przy czym średnia wieloletnia dla tego miesiąca równa jest $-4,8^{\circ}\text{C}$ (ryc. 1). Drugi w kolejności, luty 1985 roku, miał

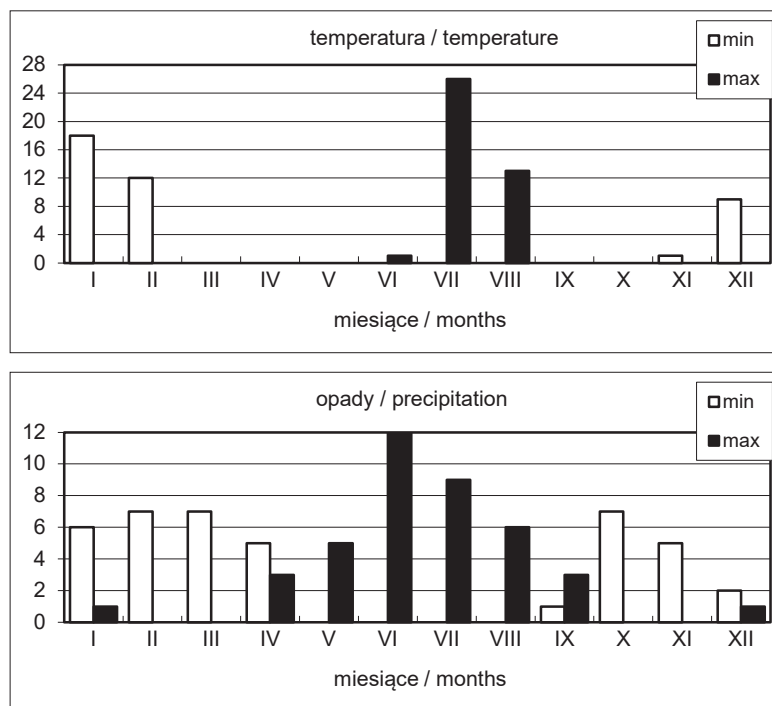


Ryc. 1. Średnie (śr), maksymalne (max) oraz minimalne (min) wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza oraz miesięcznych sum opadów w latach 1971–2010

Fig. 1. The average (śr), maximum (max) and minimum (min) value of monthly air temperature and total precipitation in the 1971–2010 period

średnią $-10,6^{\circ}\text{C}$, i była ona ponad trzykrotnie niższa od 40-letniej normy dla tego miesiąca wynoszącej $-3,4^{\circ}\text{C}$. Odchylenia średniej miesięcznej temperatury w ciepłej połowie roku od normy wieloletniej są zdecydowanie mniejsze. (ryc. 1). Najwyższą miesięczną sumę opadów zanotowano w sierpniu 1985 roku. Wyniosła ona 362 mm i była ponad trzykrotnie większa niż norma dla tego miesiąca (115 mm) (ryc. 1). Z kolei najniższy zanotowany opad w wysokości 1 mm wystąpił w lutym 1976 roku oraz marcu 1974 roku.

Najczęściej najzimniejszym miesiącem w roku był styczeń (18 razy), następnie luty (12 razy), grudzień (9) oraz listopad (1). Natomiast najczęściej najcieplejszym miesiącem był lipiec (26 razy), sierpień (13) i jeden raz czerwiec (ryc. 2). Układ w ciągu roku powyższych zdarzeń koresponduje z częstością występowania zakłóceń w układzie wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza prezentowanych w dalszej części pracy na rycinie 3. W sezonach, w których nie

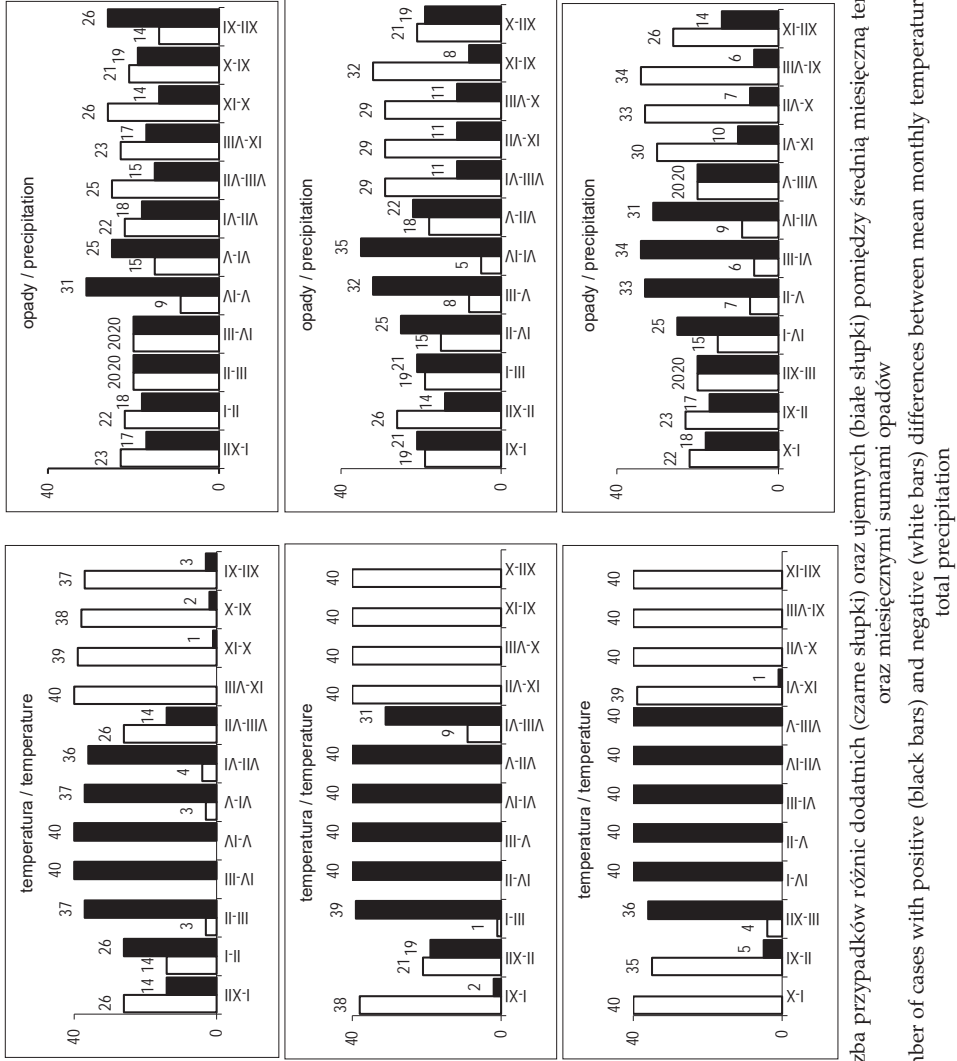


Ryc. 2. Częstość występowania najwyższych (max) oraz najniższych (min) wartości miesięcznych temperatur oraz sum opadów w roku w latach 1971–2010

Fig. 2. The frequency of maximum (max) and minimum (min) values of monthly air temperature and total precipitation in a year for the 1971–2010 period

wystąpiły miesięczne ekstrema temperatury w roku (czyli wiosną oraz jesienią) (ryc. 2), nie stwierdzono także występowania zakłóceń w układzie wartości miesięcznych (ryc. 3). W przypadku opadów stwierdzono, że najwyższe sumy opadów najczęściej występowały w czerwcu (12 razy) oraz w lipcu (9 razy), najniższe zaś najczęściej w lutym, marcu i październiku – po 7 razy (ryc. 2). W sezonach, w których notowano dużą liczbę miesięcznych ekstremów, występuje także duża liczba zakłóceń układu wartości miesięcznych sum opadów (ryc. 2, 3).

Rozstęp pomiędzy najwyższymi i najniższymi wartościami miesięcznymi może sugerować, że w przypadku średniej miesięcznej temperatury może dochodzić do odwrócenia układu wartości między kilkoma kolejnymi miesiącami w roku (ryc. 1). Podobnie jest w przypadku opadów atmosferycznych. Wyniki zamieszczone na rycinie 1 nie wskazują bowiem, czy w danym roku doszło do takiego zakłócenia ani ile takich przypadków było na przestrzeni analizowanych 40 lat. Pomocna okazała się analiza częstości różnic o określonym znaku wartości miesięcznych obu elementów klimatycznych (ryc. 3). Okazuje się, że w niektórych latach doszło do odwrócenia typowego dla wielolecia układu wartości miesięcznych. Częstość takich przypadków była bardzo zróżnicowana.



Ryc. 3. Liczba przypadków różnic dodatnich (czarne słupki) oraz ujemnych (białe słupki) pomiędzy średnią miesięczną temperaturą oraz miesięcznymi sumami opadów

Fig. 3. The number of cases with positive (black bars) and negative (white bars) differences between mean monthly temperature and monthly total precipitation

Zależała nie tylko od rodzaju elementu meteorologicznego (temperatura, opady), lecz także od sezonu, którego dotyczyła. Świadczył o tym znak różnicy pomiędzy wartościami miesięcznymi kolejnych miesięcy w roku, który przyjmował wartość dodatnią, jak i ujemną. Za bardzo rzadkie uznano od 1 do 4 przypadków zakłóceń występujących pomiędzy daną parą miesięcy. W przypadku temperatury stwierdzono 6 takich przypadków dla dwóch kolejnych miesięcy w roku, 2 – dla trzech kolejnych miesięcy oraz 2 przypadki – dla czterech kolejnych miesięcy w roku (ryc. 3). Stwierdzono 4 przypadki, kiedy czerwiec był cieplejszy od lipca (1979, 1996, 1997 i 2000) oraz gdy marzec był chłodniejszy od grudnia (1976, 1980, 1987 i 2006). Odnotowano także trzy przypadki, kiedy marzec był chłodniejszy od lutego (1987, 1995 i 1998), czerwiec od maja (1971, 1985 i 1993), a listopad od grudnia (1985, 1988 i 1993). W dwóch przypadkach, w latach 1989 oraz 1995, listopad był chłodniejszy od następującego po nim stycznia, a w 2003 oraz w 2010 roku październik był chłodniejszy od listopada. Tylko raz w latach 1971–2010: październik był cieplejszy od września (2003), marzec był chłodniejszy od stycznia (1988) oraz wrzesień był cieplejszy od czerwca (1975) (ryc. 3). Analiza wartości średniej temperatury dwóch kolejno występujących po sobie miesięcy w roku wykazała, że w ciągu czterdziestu lat kwiecień był zawsze cieplejszy od marca, maj od kwietnia oraz sierpień od września. W omawianym wieloleciu nie odnotowano zatem zmiany układu wartości miesięcznych pomiędzy tymi miesiącami. Im bardziej odległe były od siebie miesiące, tym przypadków takich było więcej (ryc. 3), z kolei wartości średniej miesięcznej temperatury grudnia, stycznia i lutego oraz czerwca, lipca i sierpnia stosunkowo często zamieniały się miejscami (ryc. 3).

W przypadku opadów stosunkowo często dochodziło do zmiany układu wartości miesięcznych sum kolejnych miesięcy w roku. Należy podkreślić, że stosunkowo najrzadziej tego typu zakłócenia występowały pomiędzy kwietniem, majem i czerwcem (ryc. 3).

Analiza typów cyrkulacji, które wystąpiły w przypadkach uznanych za anomalne, wykazała, że zarówno kierunki adwekcji, jak i rozmieszczenie układów barycznych w rejonie południowej Polski wpływały istotnie na pogodę. Jeśli chodzi o pierwszy element, to najwyraźniej zaznaczył się on na wiosnę. Chłodniejszy od maja czerwiec to efekt adwekcji z północy masy powietrza polarno-kontynentalnego napędzanego wyżami znad Rosji (tab. 1). W marcu z kolei aktywne układy wyżowe w masie powietrza arktycznego znacznie obniżały średnią miesięczną temperaturę powietrza, przez co marzec stawał się zimniejszy od lutego, nawet o 2,7°C. Zdarzało się, że napływ powietrza o cechach oceanicznych z południowego zachodu zapewniał ciepłą pogodę w grudniu, to z kolei powodowało, że średnia miesięczna temperatura tego miesiąca roku była nawet o 2,5 stopnia wyższa niż średnia listopada.

Tabela 1 – Table 1

Warunki synoptyczne w czasie zmian układu wskaźników temperaturowych w ciągu roku na obszarze Beskidu Sądeckiego w wybranych miesiącach

Synoptic conditions during changes of temperature indicators throughout the year in the Beskid Sądecki Mts. in certain months

Miesiące Months	Typ cyrkulacji (%) Air circulation type		Kierunek adwekcji Direction of advection	Masa powietrza Air mass
	Antycyklon Anticyclone	Cyklon Cyclone		
Luty/Marzec February/March	40/54	60/46	SW/E	PPm/PA+PPk
Maj/Czerwiec May/Juni	38/53	62/47	S/N	PPm/PPk
Listopad/Grudzień November/December	52/64	48/36	N/SW	PPk/PPm

PPm – powietrze polarno-morskie; PA – powietrze arktyczne; PPk – powietrze polarno-kontynentalne
PPm – polar air-sea; PA – arctic air; PPk – polar continental air

IV. DYSKUSJA

Ekstremalne wartości wskaźników miesięcznych badanych elementów meteorologicznych stanowią najczęściej jeden wyjątkowy epizod w skali wielolecia. Powstaje zatem pytanie: czy mogą one być traktowane jako zdarzenia anomalne? Te same wątpliwości rodzą się, gdy uzyskujemy skrajnie duże różnice między wskaźnikami kolejnych miesięcy w ciągu roku. Trepieńska (2000) oraz Warakomski (1989/1990, 1994) zaliczają je do zdarzeń anomalnych, Hess (1968) zaś traktuje takie przypadki jako ekstremalne odchylenia. Wydaje się jednak, że mianem zdarzeń anomalnych można określić przypadki, gdy różnica wskaźników następujących po sobie miesięcy ma przeciwny znak, niż wynika to z modelu dla wielolecia. Na uwagę zasługuje to, że mamy do czynienia już nie tylko z epizodem pogodowym, lecz z całym kompleksem zjawisk występujących na przestrzeni miesiąca, które wpłynęły na wartość indeksu miesięcznego. Oczywiście wydaje się, że zjawiska te mogą mieć istotniejsze dla środowiska konsekwencje aniżeli chwilowe, nawet ekstremalne zdarzenia (Musiał i in. 2001). Obserwowane wówczas anomalie w przyrodzie mogą powodować poważne zaburzenia wzrostu i rozwoju roślin w okresie wegetacyjnym. Zdarza się, iż niektóre gatunki ograniczają w znaczny sposób swą aktywność, redukują przyrost biomasy, ograniczają tempo podziału komórkowego kambium, nie owocują i w konsekwencji nie rozmnażają się (Balon 2007, Koźmiński i in. 2010, Durło 2011, 2013).

Analizowane w niniejszej pracy relacje pomiędzy wskaźnikami klimatycznymi kolejnych miesięcy ukazują ciekawy obraz cech klimatu regla dolnego w Karpatach Polskich. Okazuje się, że w latach 1971–2010 nie zdarzyło się, aby średnia temperatura maja była niższa od średniej kwietnia, a średnia kwietnia od średniej

marca. Inaczej mówiąc, kwiecień zawsze był cieplejszy od marca, a maj od kwietnia, co oznacza że w tym newralgicznym dla rozwoju roślin okresie panował typowy, rosnący układ temperatury miesięcznej. Warto dodać, że w ostatnich dwustu latach w Krakowie zakłócenia układu w sezonie wiosennym miały miejsce tylko dwukrotnie, i to w drugiej połowie XIX wieku (Hess 1968, Trepiańska 2000). Od ponad stu lat wiosna na obszarze Polski jest sezonem przewidywalnym pod względem układu średniej temperatury. Z przyrodniczego punktu widzenia sytuacja ta jest bardzo korzystna, sprzyja bowiem niezakłóconemu rozwojowi roślin na początku okresu wegetacji. Podobny niezakłócony układ odnotowano w drugiej połowie roku. Stwierdzono bowiem, że z nielicznymi wyjątkami kolejno – sierpień, wrzesień, październik i listopad – były coraz to chłodniejszymi miesiącami. Fakt ten sprzyjał roślinom, które mogły się stopniowo przygotowywać do zimowego spoczynku. Podobne relacje zanotowano na niżu, w Poznaniu, gdzie sierpień, wrzesień oraz październik nigdy nie zamieniły się miejscami w układzie średniej miesięcznej temperatury powietrza (Wilczyński i Durło 2008, Karolczak 2010). Na przestrzeni ostatnich dwustu lat zanotowano w Krakowie zaledwie kilka przypadków, gdy październik był cieplejszy od września (Hess 1968, Trepiańska 2000). Na Kopciowej, położonej w reglu dolnym Beskidu Sądeckiego, podobnie jak w Wielkopolsce i Małopolsce, listopad w kilku przypadkach był miesiącem zimniejszym od grudnia, a nawet od stycznia i lutego, natomiast raz okazał się najzimniejszym miesiącem w roku.

Przyczyną rejestrowanych zakłóceń była zmiana kierunku napływu mas powietrza, typowa dla danego sezonu. W trzech analizowanych przypadkach, tj. 1985, 1988 oraz 1993, przyczyną takiego stanu rzeczy była dominacja cyrkulacji wyżowej (69%) z dominującym kierunkiem adwekcji z północy. W tym samym czasie w grudniu aktywny ośrodek niżowy z centrum w rejonie Wysp Brytyjskich kierował do Polski masy powietrza ciepłego i wilgotnego, co miało kluczowy wpływ na średnią temperaturę powietrza w tym okresie. Miesiące letnie (lipiec i sierpień) oraz zimowe (grudzień, styczeń i luty) często „zamieniały się kolejnością”, co jest typowe dla klimatu umiarkowanego przejściowego. Takie sytuacje zdarzają się jednak znacznie częściej na niżu aniżeli w górach (Hess 1968, Lorenc 1994, Woś 1999, Wibig 2001, Trepiańska 2002, Wilczyński i in. 2005, Michniewicz 2007, Wilczyński i Durło 2008). Jeśli chodzi o zakłócenia w układzie średniej miesięcznej temperatury powietrza w miesiącach zimowych, to w latach 1987, 1995 oraz 1998 w nadzwyczaj chłodnym marcu dominowała adwekcja z kierunku wschodniego w zasięgu wyżu znad kontynentu, podczas gdy w lutym przez kilkanaście dni napływało nad obszar Beskidów powietrze z południowego zachodu, kierowane do Polski aktywnym niżem z ośrodkiem u wybrzeży Francji. Dominacja tej adwekcji była tak wyraźna, że różnice we wskaźnikach miesięcznych dochodziły do 2,7°C. Z kolei wiosną cieplejszy od czerwca maj charakteryzował się bezchmurną pogodą w masie powietrza napływającego z kwadrantu południowego, aktywny w tym czasie układ bruzdy cyklonalnej wielokrotnie pojawiał się na mapach synoptycznych w rejonie południowej Polski. Sytuacje takie obserwowano w latach 1971, 1985 oraz 1993. W czerwcu natomiast klin wyżowy z kierunku północno-wschodniego oraz

napływ chłodniejszego powietrza znanego z Atlantyku wpływały na niższą od przeciętnej temperaturę powietrza.

Okazuje się, że zakłócenia rocznego przebiegu temperatury miesięcznej są często występującym zjawiskiem w klimacie umiarkowanym przejściowym. Dotyczy to jednak głównie sezonów zimowego oraz letniego, rzadziej zakłócenia te obserwujemy w okresie wiosny, gdy temperatura powietrza szybko się zwiększa przy dość stabilnej sytuacji pogodowej, oraz jesienią, gdy temperatura relatywnie szybko ulega obniżeniu. Z punktu widzenia rozwoju roślin jest to korzystne zjawisko klimatyczne. Wiosna oraz jesień są bowiem niewygodnymi sezonami dla drzew z uwagi na fakt, że na wiosnę rusza wegetacja, natomiast w jesieni przygotowują się one do sezonu zimowego.

W przypadku opadów atmosferycznych zarysowuje się wprawdzie przewaga typowego dla wielolecia układu wartości sum miesięcznych, lecz częstość zakłóceń w tym układzie jest stosunkowo duża. Wynika to z jednej strony z cech klimatu pluwialnego regionów górskich, a z drugiej strony ze zmiany dotychczasowej proporcji między sumą opadów w cieplej i zimnej części roku, na którą coraz częściej zwraca się uwagę (Durło 2013). Okazuje się, że dość trudno wykryć anomalie w seriach danych opadowych, np. wskaźników miesięcznych, jednak nie ulega wątpliwości, że wzrost współczynnika nierównomierności opadu stanowi poważny problem dla środowiska przyrodniczego na pogórzu oraz w strefie regla dolnego, bowiem roślinność rzadko toleruje zakłócenia w dostawie wody (Durło 2013). Przeciętna wartość współczynnika nierównomierności w Beskidach Zachodnich wynosi 40%, a w Beskidzie Sądeckim 48%. W latach, w których zaobserwowano znaczne odchylenia od normy, wskaźnik ten osiągnął wartość nieco ponad 60%. W badanym wieloleciu zanotowano trzy takie przypadki (1973, 1984 oraz 2010) oraz jeden przypadek bardzo dużej nierównomierności opadu (81%) w 1986 roku.

Powstaje pytanie, czy za zdarzenia anomalne można uznać przypadki zmiany układu wartości miesięcznych odwrotne niż typowy układ z wielolecia, czy też wpisują się one jedynie w zakres zmienności klimatu. Są to przypadki bardzo rzadkie i prawdopodobieństwo ponownego ich wystąpienia jest niewielkie. W pracy przyjęta została stosunkowo wysoka granica częstości ich występowania równa 10%, po to aby zwiększyć liczbę zdarzeń i opisać przyczyny ich wystąpienia. Można przyjąć, że przypadki anomalne będą mogły się zdarzyć w przyszłości i dotyczyć będą ewentualnie zakłóceń w przebiegu średniej miesięcznej temperatury powietrza w okresie wiosennym oraz pod koniec lata.

Problem zmienności klimatu opisywać można w różny sposób, uwzględniając różne parametry i cechy rozkładu elementów meteorologicznych. W pracy analizowano wskaźniki klimatyczne, które ujawniają ciekawe cechy klimatu umiarkowanego przejściowego w reglu dolnym Beskidu Sądeckiego. Do niedawna sądzono, iż tereny górskie zachowują swój reżim klimatyczny w nieznacznym układzie, jednak doświadczenia badaczy z wielu krajów Europy podważają dotychczasowy pogląd w tej kwestii (Balon 2007, Durło 2013). Warto wspomnieć, że cenne byłoby zestawienie omawianych wyników z seriami obserwacji fenologicznych prowadzonych w typowych zbiorowiskach leśnych,

które niestety w dalszym ciągu należą do rzadkości. W 2005 uruchomiony został przez Państwowy Instytut IMGW-PIB program badań, których wyniki być może pozwolą na zweryfikowanie w przyszłości hipotezy mówiącej o wpływie anomalii klimatycznych na stan środowiska przyrodniczego w Karpatach Zachodnich.

V. WNIOSKI

Zakłócenia w typowym dla wielolecia układzie wartości miesięcznych temperatury oraz opadów atmosferycznych były w okresie 1971–2010 zjawiskiem zróżnicowanym. Zakłócenia te zależały od charakteru elementu meteorologicznego oraz od pory roku.

Najbardziej przewidywalny układ w ciągu roku wystąpił w odniesieniu do średniej temperatury miesięcy wiosennych oraz warunków panujących na przełomie lata i jesieni. W obydwu sezonach wartość średniej kolejnego miesiąca w relacji do średniej miesiąca poprzedniego była przewidywalna.

Za anomalne można będzie uznać w przyszłości przypadki, gdy kwiecień oraz maj okażą się chłodniejsze od miesięcy bezpośrednio je poprzedzających oraz gdy wrzesień będzie cieplejszy od sierpnia. W latach 1971–2010 były to pojedyncze sytuacje, kiedy styczeń okazał się cieplejszy od marca, a październik od września.

Zmiany w rozkładzie rocznym temperatury powietrza najczęściej są związane z warunkami cyrkulacyjnymi, co najwyraźniej zaobserwowano zimą.

W sezonie letnim oraz zimowym często dochodziło do odwrócenia, typowego dla wielolecia, układu średniej miesięcznej temperatury powietrza, stąd przewidywanie, który z miesięcy będzie cieplejszy w okresie lata, a który zimniejszy zimą, było w tych okresach bardzo zawodne.

Układ wartości miesięcznych sum opadów atmosferycznych kolejnych miesięcy w roku okazał się bardzo zróżnicowany. Szacowanie wielkości opadów w relacji nie tylko do sąsiedniego, ale również dowolnych miesięcy w roku było niemożliwe, a zbyt duża zmienność tego elementu wykluczyła wskazanie anomalii.

PODZIĘKOWANIA

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

LITERATURA

- Balon J. 2007. *Stabilność środowiska przyrodniczego Karpat Zachodnich powyżej górnej granicy lasu*. Wyd. IGiGP UJ, Kraków.
- Bodin P., Wiman B.L. 2007. *The usefulness of stability concepts in forest management when coping with increasing climate uncertainties*. *Forest Ecol. Manage.* 242: 541–552.
- Chromow S.P. 1972. *Meteorologia i klimatologia*. Wyd. PWN Warszawa.
- Durło G. 2003. *Kalendarz synoptyczny jako metoda opracowania klimatologicznego*. *Wiad. IMiGW* 3, 87–92.
- Durło G.B. 2011. *Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Beskidzie Śląskim*. Wyd. Drukrol, Kraków.
- Durło G.B. 2012. *Klimat Beskidu Śląskiego*. Wyd. Drukrol, Kraków.
- Durło G. 2013. *Wpływ obserwowanych i prognozowanych warunków klimatycznych na stabilność drzewostanów górskich w Beskidzie Śląskim*. Wyd. UR Kraków.
- Filipiuk E. 2011. *Klasyfikacja termiczna miesięcy, sezonów i lat w Lublinie w latach 1951–2000*. *Prace i Studia Geograficzne* 47: 129–138.
- Garcia-Lopez J.M., Allule C. 2012. *A phytoclimatic-based indicator for assessing the inherent responsiveness of the European forests to climate change*. *Ecological Indicators* 18: 73–81.
- Giorgi F., Xunqiang B., Pal J. 2004. *Mean, interannual variability and trends in a regional climate change experiment over Europe. II: climate change scenarios (2071–2100)*. *Climate Dynamics* 23: 839–858.
- Hess M. 1968. *Klimat terytorium miasta Krakowa*. *Fol. Geogr. ser. Geogr.-Phisica* 1: 35–95.
- Karolczak E. 2010. *Wpływ sytuacji synoptycznych na anomalie termiczne w Poznaniu w latach 1971–2008*. *Bad. Fizjogr. R III*, A63: 209–229.
- Koźmiński C., Michalska B., Leśny J. 2010. *Klimatyczne zagrożenia rolnictwa w Polsce*. *Rozpr. Studia Uniw. Szczecińskiego* 773.
- Kozuchowski K. 1990. *Materiały do poznania historii klimatu w okresie obserwacji instrumentalnych*. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego.
- Lorenc H. 1994. *Ocena zmienności temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w okresie 1901–1993 na podstawie obserwacji z wybranych stacji meteorologicznych w Polsce*. *Wiad. IMGW* 38: 43–59.
- Makridakis S.G., Wheelwright S. 1989. *Forecasting methods for management*. Wiley, New York.
- Michniewicz A. 2007. *Charakterystyka miesięcznych ekstremów temperatury powietrza w Krakowie i ich związek z warunkami cyrkulacyjnymi*. W: *Wahania klimatu w różnych skalach przestrzennych i czasowych*. (red.) K. Piotrowicz, R. Twardosz. Wyd. Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Kraków.
- Mrugała S. 1997. *Próba określenia naturalnej normy i anomalii opadów atmosferycznych*. *Przeg. Geofiz.* 42, 1: 169–174.
- Musiał E., Gąsiorek E., Rojek M. 2001. *Zmienność temperatury powietrza w obserwatorium Wrocław-Swojec w latach 1964–2001*. *Acta Agroph.* 3, 2: 333–342.
- Niedźwiedz T. 2011. *Kalendarz typów cyrkulacji atmosfery dla Polski południowej – zbiór komputerowy*. Wyd. Uniw. Śląski, Katedra Klimatologii, Sosnowiec.
- Pruchnicki J. 1999. *W sprawie pojęć dotyczących globalnych zmian klimatu*. *Wiad. IMGW* 22, 4: 35–42.
- Rutkowski Z. 1987. *Analityczne wyznaczanie norm elementów meteorologicznych na podstawie średnich 30-letnich wartości miesięcznych*. *Przeg. Geofiz.* 32, 1: 65–96.

- Trepińska J. 2000. *Anomalie, cykle, trendy termiczne w klimatologii na przykładzie fluktuacji termicznych w Europie Środkowej w XIX i XX wieku*. Acta Univ. Nicolai Copernici., Nauki Mat.-Przyr. 106, Geogr. 31: 307–326.
- Trepińska J. 2002. *Górskie klimaty*. Wyd. IGI GP, UJ, Kraków.
- Warakomski W. 1989/1990. *W poszukiwaniu koncepcji anomalii klimatycznych*. Ann. UMCS. sec. B, 44/45, 2: 211–224.
- Warakomski W. 1994. *Zmienność i anomalie średniej rocznej temperatury powietrza w Puławach w latach 1871–1990*. Przeg. Geofiz. 39, 1: 29–39.
- Wibig J. 2001. *Wpływ cyrkulacji na rozkład przestrzenny anomalii temperatury i opadów w Europie*. Wyd. UŁ, Łódź.
- Wilczyński S., Durło G. 2008. *The disturbance in course of monthly average air temperature and monthly sums of precipitations in western part of Poland, in years 1971–2005*. Beskydy 1, 1: 95–100.
- Wilczyński S., Feliksik E., Durło G. 2004. *Metody określania anomalii opadów atmosferycznych na podstawie danych ze stacji meteorologicznej Kopciowa koło Krynicy (Beskid Sądecki)*. Wiadomości IMiGW 27–28, 3: 29–38.
- Wilczyński S., Feliksik E., Durło G. 2005. *Odchylenia od przeciętnego przebiegu średniej miesięcznej temperatury powietrza oraz miesięcznych sum opadów atmosferycznych w ciągu roku*. W: Krzemień K., Trepińska J., Bokwa A. *Rola stacji terenowych w badaniach geograficznych*. Wydawnictwo UJ, IGI GP 1: 207–214.
- Woś A. 1999. *Klimat Polski*. PWN, Warszawa.

Summary

Sławomir Wilczyński, Grzegorz Durło, Norbert Szymański

Disturbances of thermal and pluvial conditions at the lower montane forest belt in the Beskid Sądecki Mountains

The paper presents the results of the analysis of thermal and pluvial conditions in the years 1971–2010. The distribution of average monthly air temperature and monthly sum of precipitation during the each year has been studied. The data came from Kopciowa phytoclimatic research station in the Mochnaczka Wyżna. The station is located in lower montane forest belt in the Sądecki Beskid Mts. The most predictable layout of climate indices was the average air temperature of the spring and late summer months which were compatible with the multiannual course (Fig. 1, 3). April and May were always warmer than the preceding months, as August was always warmer than September (Fig. 3). Values of average monthly temperature of two neighbouring months in spring and summer were foreseeable. In summer and winter time often occurred to reverse the situation against typical multiannual course of monthly air temperature (Fig. 3). The causes of disorders were related to the synoptic situation – the change of direction of air mass advection and unusual activity of pressure systems (Table 1). Predicting which month will be the warmest in summer or will be the coldest in winter was unreliable. The layout of monthly sum of precipitation in consecutive months of the year was highly variable (Fig. 2, 3). Therefore, the rainfall forecast in relation to the nearest or any month of the year is not possible.

DYNAMIKA PROCESU PRZEBUDOWY DRZEWOSTANÓW GÓRSKICH NA GRUNTACH POROLNYCH

Stanisław Zięba
Jan Banaś
Leszek Bujoczek
Anna Kożuch

Alicja Słupska

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46, PL 31-425 Kraków
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi
Zakład Urządzania Lasu
Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa
e-mail: rlzieba@cyf-kr.edu.pl
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Wydziału Agrobiotechnologii
Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych
Zakład Gospodarki Leśnej

ABSTRACT

Zięba S., Banaś J., Słupska A., Bujoczek L., Kożuch A. 2016: *Dynamic of stands conversion on area of former agriculture lands*. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 54: 89–100.

The paper presents problems of forest development of non-used arable lands in the mountains. On the sample of chosen objects in Forest Experimental Station (FES) in Krynica created as a result of afforestation in years 1945–51 meadows and pastures the assessment of conversion degree of three type of stands classified in year 1976 as: (1) Scots pine – spruce, (2) Scots pine – others, (3) Spruce – others. For this purposes the results of periodic measurements on control sample plots established in statistical – mathematical system of forest control and inventory. In the work result of four followed forest inventory carried out in years: 1976, 2000, 2005, and 2010 on 75 permanent sample plots located in the net of squares $100 \times 100\text{m}$ were presented. Obtained result, despite relatively short period of observation (34 years) shows that in particular site conditions, on non forest area different variants of stands species composition can be realized without disturbance of their stability. The most profitable changes from the silviculture point of view and economic goals of conversion run in stands classified in 1976 as Scots pine – spruce and Scots pine – others. In year 2010 these stands characterized significant share of target species composition (53 and 56% of total number of trees respectively) and the biggest periodic increase of volume (from 82 to 87%).

KEY WORDS: statistic-mathematical system of forest control and inventory, forecrop stand, afforestation

SŁOWA KLUCZOWE: statystyczno-matematyczny system inwentaryzacji i kontroli lasu, drzewostan przedplonowy, zalesienie

I. WSTĘP

Zachodzące przez wiele dziesięcioleci niekorzystne procesy społeczno-gospodarcze doprowadziły do znacznego zmniejszenia lesistości Polski, która w roku 1945 wynosiła zaledwie 21%. Odwrócenie tego trendu nastąpiło dopiero po II wojnie światowej w wyniku intensywnego zalesiania nieużytków i innych gruntów. W efekcie w latach 1946–1970 udział lasów w ogólnej powierzchni kraju

wzrósł do 27% (Wiśniewski i Wojtasik 2012). W kolejnych latach wzrost lesistości przebiegał już mniej intensywnie i związany był najczęściej z zalesianiem gruntów porolnych (Ustawa o lasach 1991, Krajowy program zwiększania lesistości 1995, Rozporządzenie Rady Wspólnoty Europejskiej nr 1257/1999).

Powstałe w okresie powojennym drzewostany na gruntach nieleśnych istotnie wpłynęły na poprawę jakości środowiska przyrodniczego, a sam proces zalesiania odegrał ważną rolę w rozwoju społeczno-gospodarczym. Nowe lasy stały się bowiem alternatywą wobec pozostawionych odłogiem gruntów i wolno postępującej naturalnej sukcesji drzew, a przede wszystkim stały się bardzo skutecznym sposobem biologicznej rekultywacji powierzchni ziemi ograniczającym degradację i erozję gleb (Krajowy program zwiększania lesistości 1995). Proces zmiany sposobu użytkowania ziemi ukierunkowany na restytucję ekosystemu leśnego wykorzystany został ponadto do stymulowania rozwoju ekonomicznego jako narzędzie tworzenia miejsc pracy i poprawy jakości życia poprzez wzmocnienie ekologicznych funkcji obszarów zalesianych oraz zwiększenie atrakcyjności terenów wiejskich (Program rozwoju obszarów wiejskich na lata 2007–2013).

Wraz ze wzrostem powierzchni zalesień na gruntach nieleśnych pojawiły się nowe wyzwania dla leśnictwa związane między innymi z koniecznością przebudowy powstałych drzewostanów (Jaszczak i in. 2011). W wielu przypadkach drzewostany te miały bowiem pełnić jedynie rolę osłonowych drzewostanów przejściowych. Wraz z wykształceniem przez nie środowiska leśnego, a więc między innymi z chwilą powstania poziomu próchnicznego, pojawienia się grzybów mikoryzowych oraz sukcesji roślinności leśnej, miały one zostać przebudowane. Wzorcem postępowania hodowlanego w procesie przebudowy stała się sukcesja naturalna, ze szczególnym uwzględnieniem wtórnej sukcesji leśnej. Uznano bowiem, iż zbiorowiska powstałe w taki sposób, a więc bez ingerencji człowieka, prezentują optymalną strukturę gatunkową i przestrzenną ekosystemów leśnych w danych warunkach środowiska (Falińska 2003).

Podstawowym celem przebudowy jest pełne dostosowanie składu gatunkowego i budowy drzewostanów do warunków siedliska. Jest to jednak zadanie bardzo trudne i czasochłonne, a samo posadzenie drzew jest tylko początkiem długiego i skomplikowanego procesu. Szczególnie iż adaptacja takiego zbiorowiska niesie za sobą zawsze zjawiska chorobowe prowadzące w konsekwencji do nadmiernego wydzielania się posuszu, spadku zadrzewienia, a także często do jego biologicznej degradacji (Rykowski 1990). Przykładem jest tu huba korzeni powodowana przez *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., choroba powszechnie występująca w drzewostanach na gruntach porolnych (Sierota 1996). Uznano tym samym, iż do najważniejszych zagadnień badawczych w drzewostanach na gruntach nieleśnych będzie należeć obserwacja tempa zmiany struktury i składu gatunkowego spowodowanego naturalną sukcesją oraz analiza oddziaływania czynników zewnętrznych, w tym zabiegów gospodarczych. Prowadzenie takich obserwacji pozwala bowiem na poszukiwanie optymalnych rozwiązań w zakresie przebudowy, ułatwiających leśnikowi hodowlę lasu wspomaganą naturalną sukcesją leśną. Umożliwia ocenę adaptacji zespołów leśnych na gruntach

nieleśnych z uwzględnieniem ich charakterystycznych cech (np. składu gatunkowego, wieku) i specyfiki rozwoju poszczególnych gatunków w zależności od zewnętrznych czynników ekologicznych, takich jak: natężenie światła, temperatura, wilgotność, oraz wewnętrznych, np. konkurencja. Badania dynamiki drzewostanów na gruntach nieleśnych dostarczają informacji o zmianach składu gatunkowego i struktury lasu jako efektu procesów regeneracyjnych w drzewostanach z uwzględnieniem czynników gospodarczych. Powtarzane zaś co pewien okres pomiary stanowią podstawę tworzenia szeregów czasowych do oceny kierunków i tempa zmian składu gatunkowego i struktury zbiorowisk na gruntach nieleśnych.

Celem pracy była ocena tempa zmian biocenozy leśnych na gruntach porolnych w trzech obiektach różniących się składem gatunkowym, w szczególności poznanie i porównanie intensywności i kierunków zmian zachodzących w tych obiektach w wyniku realizowanej przebudowy oraz naturalnej sukcesji. W ramach badań określono przebieg i natężenie zmian składu gatunkowego, zagęszczenia drzew, zasobności drzewostanów oraz dokonano analizy intensywności procesów lasotwórczych: wydzielania drzew (ubytku), przyrostu miąższości oraz relacji pomiędzy tymi procesami w wybranych obiektach LZD w Krynicy.

II. OBIEKT BADAWCZY

Do realizacji celu badań wybrano drzewostany położone w kompleksie badawczym „Powroźnik” w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Krynica o łącznej powierzchni 97,77 ha. Powstały one w wyniku zalesienia w latach 1945–51 mało wydajnych rolniczo bądź nieuprawianych po wojnie gruntów ornych oraz śródleśnych łąk, polan i pastwisk. Usytuowanie na stokach górskich oraz charakter zwietrzliny skalnej istotnie wpłynęły na wykształcenie się warunków siedliskowych, odpowiadających lasowi górskiemu – LG (Baran 1974). Są one predysponowane do hodowli drzewostanów świerkowo-bukowo-jodłowych lub bukowo-jodłowych z domieszką jaworu i innych cennych gatunków liściastych, takich jak jesion czy wiąz.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Z uwagi na skład gatunkowy w roku 1976 wybrane do badań drzewostany zostały podzielone na 3 jednostki interpretacyjne (Słupska 2015), tj.:

- sośnino-świerczynę (So-Św – 28,72 ha),
- sośninę wielogatunkową (So w gat. – 61,98 ha),
- świerczynę wielogatunkową (Św w gat. – 7,07 ha).

W roku 1976 w wybranych drzewostanach zostały założone stałe powierzchnie próbnego w statystyczno-matematycznym systemie inwentaryzacji i kontroli lasu. Łącznie było to 75 powierzchni próbnych rozmieszczonych w węzłach

siatki kwadratów o boku 100 m (Poznański i in. 1980). Na poszczególne jednostki przypadła różna liczba powierzchni próbnych, tj.:

- w sośnino-świerczynie (So-Św) 22 powierzchni próbne (0,04 ara),
- w sośninie wielogatunkowej (So wgat.) 46 powierzchni próbnych (0,025 ara),
- w świerczynie wielogatunkowej (Św wgat.) 7 powierzchni próbnych (0,025 ara).

Materiał badawczy stanowiły wyniki pomiarów na powierzchniach próbnych, zebrane według jednolitej metodyki (Rutkowski 1989) w latach: 1976, 2000, 2005, 2010. Obejmowały one między innymi ocenę pierśnic i wybranych wysokości drzew oraz rejestrację ubytków, dorostu i posuszu.

Obliczenia wykonano zgodnie z metodyką podaną przez Rutkowskiego (1989). Podczas obliczenia miąższości drzew podczas kolejnych inwentaryzacji korzystano z tych samych krzywych miąższości (Banaś i Zięba 2001, 2002). Na podstawie pomiarów oceniono: skład gatunkowy, liczbę drzew i ich rozkład w stopniach grubości, zasobność, rozmiar posuszu, zmiany miąższości i zagęszczenia, okresowy przyrost miąższości oraz intensywność procesów dorastania i ubywania drzew (Przybylska i in. 2006). Uzyskane wyniki wykorzystano również do obliczenia wskaźników:

- dynamiki procesu lasotwórczego W_v (Przybylska 1993):

$$W_v = \left(\left(\frac{V_2 - V_1}{V_1} \right) \div (t_2 - t_1) \right)$$

gdzie:

- V_1 – miąższość na początku okresu kontrolnego [m^3/ha],
- V_2 – miąższość na końcu okresu kontrolnego [m^3/ha],
- $t_2 - t_1$ – długość okresu kontrolnego.

- okresowej zmiany liczby drzew W_N (Przybylska 1993):

$$W_N = \left(\left(\frac{N_2 - N_1}{N_1} \right) \div (t_2 - t_1) \right)$$

gdzie:

- N_1 – liczba drzew na początku okresu kontrolnego [szt./ha],
- N_2 – liczba drzew na końcu okresu kontrolnego [szt./ha]

- zgodności składu gatunkowego piętra drzewostanu z warunkami siedliskowymi (W_{gat}) na podstawie oceny stopnia podobieństwa do składu drzewostanu docelowego, według liczby drzew (W_{gatN}) i miąższości drzew (W_{gatV}). Wskaźnik wyraża w liczbie dziesiętnej łączny udział gatunków docelowych w składzie drzewostanu (Przybylska 1993). Jako właściwy na siedlisku lasu górskiego (LG) w LZD Krynica przyjęto gospodarczy typ drzewostanu (GTD) Bk-Jd oraz docelowy skład gatunkowy: Jd 50–70% Bk 10–30% Md, Jw, Św i inne 10–20%.

- różnorodności gatunkowej Shannona–Wienera (H') na podstawie liczby osobników gatunku (Shannon i Weaver 1949 za Odumem 1982)

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

gdzie:

p_i – udział gatunku i

- dominacji gatunkowej Simsona (D) na podstawie liczby osobników gatunku (Weiner 2005):

$$D = \sum p_i^2$$

WYNIKI BADAŃ

W 1976 r. przebudowa drzewostanów na gruntach nieleśnych w kierunku właściwych składów gatunkowych była słabo zaznaczona. Przeciętny udział gatunków docelowych, takich jak jodła czy też buk, w składzie drzewostanów był stosunkowo niewielki. Wskaźnik W_{gatN} określony w oparciu o liczebność drzew kształtował się od 0,216 w Św-wgat do 0,292 w So-Św. Natomiast W_{gatN} określony w oparciu o miąższość drzew kształtował się od 0,284 w Św-wgat do 0,305 w So-Św. Były to więc drzewostany, których skład gatunkowy wyraźnie odbiegał od docelowego, uznane za niezgodne z siedliskiem. Odznaczały się one ponadto stosunkowo niskim zróżnicowaniem składu gatunkowego. Wskaźnik Shannona–Wienera zawierał się w zakresie od 0,422 w Św-wgat do 0,572 w So-wgat (tab. 1).

W roku 1976 badane drzewostany nie różniły się istotnie pod względem wielkości i struktury zasobów drzewnych (tab. 2). Wszystkie charakteryzowały się zasobnością od 154 m³/ha (So-wgat) do 161 m³/ha (So-Św), wysoką liczbą drzew od 914 szt./ha (So-Św) do 1046 szt./ha (Św-wgat). W ich składzie dominowały drzewa niewielkich wymiarów, co potwierdza niska przeciętna pierśnica d_g wynosząca od 15,27 cm w Św-wgat do 15,62 cm w So-Św (tab. 3).

W ciągu 34 letniego okresu badań (w roku 2010) w wyniku oddziaływania procesów lasotwórczych, które przebiegały ze zróżnicowaną intensywnością, istotnie zmieniły się relacje liczebnościowe i miąższościowe nie tylko między budującymi je gatunkami, ale również między wyróżnionymi jednostkami interpretacyjnymi. W piętrze drzewostanu stwierdzono wyraźny wzrost udziału gatunków docelowych, przeciętnie o około 26% pod względem liczby drzew i o około 13,4% miąższości. Wskaźnik zgodności składów gatunkowych z siedliskiem W_{gatN} w 2010 kształtował się więc od 0,469 w Św-wgat do 0,556 w So-wgat, natomiast W_{gatV} wynosił od 0,352 w Św-wgat do 0,535 w So-Św. Były to więc już drzewostany, które spełniały kryteria drzewostanów częściowo zgodnych z siedliskiem. Odznaczały się też dużo większym zróżnicowaniem gatunkowym. Wskaźnik Shannona–Wienera zawierał się w zakresie od 0,496 w Św-wgat do 0,632 w So-Św (tab. 1).

Tabela 1 – Table 1

Wyniki okresowej oceny składu gatunkowego drzewostanów na gruntach porolnych
w kompleksie badawczym „Powroźnik” LZD Krynica w latach 1976–2010

Results of periodical evaluation of tree stands species composition on area of former agriculture
lands in research complex „Powroźnik”, Forest Experimental Station Krynica in 1976–2010

Kategoria składu gatunkowego Species composition category	Rok inwentaryzacji Inventory year			
	1976	2000	2005	2010
Skład gatunkowy – wg liczby drzew / Species composition – % of number of trees				
So-Św	65Św 22So 9Jd 3Md 1Brz	49Św 22Jd 19So 3Md 3Bk 2Iwa 1Jw 1Brz	45Św 26Jd 16So 3Md 3Bk 3Iwa 1Brz 1Os 1Jw 1Lp	46Św 30Jd 12So 3Bk 3Iwa 3Md 1Brz 1Os 1Jw
So-wgat	40So 23Św 18Ol 10Md 5Jd 3Brz 1Bk	31Św 25So 13Jd 10Ol 9Md 7Bk 2Brz 2Js 1Jw	30Św 22So 19Jd 9Bk 8Ol 7Md 2Js 2Brz 1Jw	30Św 26Jd 18So 10Bk 7Ol 6Md 1Brz 1Js 1Jw
Św-wgat	44Ol 36Św 11So 4Md 2Jd 1Iwa 1Brz 1Js	58Św 14Jd 12Ol 6Md 5Jw	52Św 21Jd 10Ol 6Md 6Jw 5So 1Bk	48Św 25Jd 9Ol 6Md 6Jw 5So 2Bk
Skład gatunkowy – wg miąższości drzew / Species composition – % of volume				
So-Św	50Św 38So 10Jd 1Md 1Brz	35So 32Św 24Jd 5Md 1Brz 1Jw 1Iwa 1Bk	35So 29Św 27Jd 5Md 1Brz 1Iwa 1Jw 1Bk	33Jd 30So 27Św 6Md 1Brz 1Iwa 1Bk 1Jw
So-wgat	47So 22Św 11Ol 10Jd 5Brz 5Md	38So 22Św 13Jd 10Ol 10Md 4Brz 1Bk 1Js	37So 21Św 16Jd 10Ol 9Md 3Brz 3Bk 1Js	35So 21Św 17Jd 10Ol 9Md 4Bk 3Brz 1Js
Św-wgat	34Św 27Ol 14So 14Md 8Jd 2Brz 1Iwa	45Św 19Md 17So 9Jd 7Ol 3Jw	44Św 17Md 17So 12Jd 6Ol 4Jw	40Św 18Md 17So 15Jd 5Jw 4Ol
Wskaźnik zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatN} – wg liczby drzew / Wskaźnik zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatV} – wg miąższości W_{gatN} index expressing tree-stand species composition compatibility with site conditions – % of number of trees / W_{gatV} index expressing tree-stand species composition compatibility with site conditions – % of volume				
So-Św	0,292/0,301	0,442/0,439	0,493/0,475	0,527/0,535
So-wgat	0,253/0,305	0,403/0,353	0,484/0,384	0,556/0,407
Św-wgat	0,216/0,284	0,340/0,291	0,417/0,320	0,469/0,352
Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona–Wiennera H' / Shannon–Wiener H' diversity index				
So-Św	0,423	0,623	0,641	0,632
So-wgat	0,572	0,587	0,615	0,612
Św-wgat	0,422	0,446	0,472	0,496
Wskaźnik dominacji Simsona D / Simson D dominance index				
So-Św	0,423	0,623	0,301	0,309
So-wgat	0,572	0,587	0,344	0,337
Św-wgat	0,422	0,446	0,403	0,377

Tabela 2 – Table 2

Wyniki okresowej oceny stanu drzewostanów na gruntach porolnych w kompleksie badawczym „Powroźnik” LZD Krynica w latach 1976–2010

Results of periodical evaluation of tree stands in stands on area of former agriculture lands in research complex „Powroźnik”, Forest Experimental Station Krynica in 1976–2010

Kategoria składu gatunkowego Species composition category	Jednostka miary	Rok inwentaryzacji Inventory year			
		1976	2000	2005	2010
Zasobność V_{1ha} /Błąd średni ΔV_{1ha} /Mean volume V_{1ha} /Mean error ΔV_{1ha}					
So-Św	m ³ /ha	161/12,4	252/21,4	283/22,7	293/20,2
So-wgat	m ³ /ha	154/12,8	249/16,6	280/13,1	289/14,7
Św-wgat	m ³ /ha	156/16,7	192/36,4	238/44,6	229/51,2
Liczba drzew N_{1ha} /Błąd średni ΔN_{1ha} /Number of tree stem per 1 ha N_{1ha} /Mean error ΔN_{1ha}					
So-Św	szt/ha	914/91	757/62	803/60	734/64
So-wgat	szt/ha	1005/55	910/36	916/27	871/29
Św-wgat	szt/ha	1046/186	570/95	616/68	537/74

W okresie badawczym (1976–2010) znacznie zmieniła się wielkość zasobów oraz zagęszczenie drzew (tab. 2). W szczególności wzrosła średnia zasobność drzewostanów, przeciętnie od 46,8% w Św-wgat do 87,7% So-wgat, a także spadła średnia liczba drzew na 1 ha od 13,3% w So-wgat do 48,7% w Św-wgat. W analizowanym okresie wzrosła również pierśnica (tab. 3).

Tabela 3 – Table 3

Wyniki okresowej oceny grubości drzew w drzewostanach na gruntach porolnych w kompleksie badawczym „Powroźnik” LZD Krynica w latach 1976–2010

Results of periodical evaluation of stem diameter in stands on area of former agriculture lands in research complex „Powroźnik”, Forest Experimental Station Krynica in 1976–2010

Kategoria składu gatunkowego Species composition category	Rok inwentaryzacji Inventory year			
	1976	2000	2005	2010
Średnia pierśnica $D_{1,3-G}$ / Avarage d.b.h.				
So-Św	15,62	18,97	18,89	19,47
So-wgat	15,46	21,52	22,03	22,6
Św-wgat	15,27	19,44	19,85	20,66
95 centyl $D_{1,3-95C}$ / 95 percentile d.b.h.				
So-Św	28	38	40	43
So-wgat	28	39	40	44
Św-wgat	26	40,1	44,6	45,5
Pierśnica maksymalna $D_{1,3-Max}$ / Maximal d.b.h.				
So-Św	55	65	78	78
So-wgat	56	58	59	61
Św-wgat	47	50	52	57

Okresowe pomiary na powierzchniach próbnych ukazały dynamicznie przebiegające procesy przyrastania i ubywania (tab. 4). W okresie kontrolnym 2005–2010 najniższy bieżący przyrost miąższości stwierdzono w Św-wgat (9,10 m³/ha/rok), natomiast najwyższy w So-wgat (10,63 m³/ha/rok). W efekcie w okresie badawczym (1976–2010) zasoby drzewne zwiększyły się od 73 m³/ha w Św-wgat do 135 m³/ha w So-wgat, tj. odpowiednio od 46,8% do 87,7%.

Tabela 4 – Table 4

Wyniki okresowej oceny dynamiki procesów lasotwórczych w drzewostanach na gruntach porolnych w kompleksie badawczym „Powroźnik” LZD Krynica w latach 1976–2010

Results of periodical evaluation dynamics of forest processes in stands on area of former agriculture lands in research complex „Powroźnik”, Forest Experimental Station Krynica in 1976–2010

Kategoria składu gatunkowego Species composition category	Jednostka miary	Okres kontrolny Inventory period		
		1976–2000	2000–2005	2005–2010
Przyrost miąższości Z_v /Błąd średni ΔZ_v /Annual volume increment Z_v				
So-Św	m ³ /ha/rok	5,17/0,49	9,92/0,82	10,44/0,84
So-wgat	m ³ /ha/rok	5,51/0,35	10,61/0,74	10,63/0,90
Św-wgat	m ³ /ha/rok	3,89/0,93	10,05/1,64	9,10/1,51
Ubytek [szt./ha/rok]/Ubytek [m ³ /ha/rok]/Outgrowth [szt./ha/rok]/Outgrowth [m ³ /ha/rok]				
So-Św		20,75/2,86	26,67/4,75	29,58/8,81
So-wgat		16,01/2,79	18,4/5,02	26,80/9,22
Św-wgat		31,4/3,43	10,2/1,24	27,4/10,99
Dorost [m ³ /ha/rok]/ Dorost [szt./ha/rok]/ Ingrowth [szt./ha/rok]/ Ingrowth [m ³ /ha/rok]				
So-Św		1,48/14,3	1,00/35,6	0,34/15,83
So-wgat		1,27/12,0	0,50/19,7	0,41/17,9
Św-wgat		1,00/11,6	0,35/19,4	0,21/11,4
Wskaźnik dynamiki procesu lasotwórczego W_{DPL} /Wskaźnik zmiany liczby drzew/ Index W_{DPL} /Index W_{DPL}				
So-Św		0,025/–0,169	0,022/–0,011	0,008/–0,023
So-wgat		0,026/–0,311	0,021/–0,006	0,019/0,038
Św-wgat		0,009/–0,454	0,044/0,060	0,033/0,019

W badanych obiektach intensywnie zachodził również proces dorastania. Średnio próg pierśnicowania (7 cm) osiągało od 12 do 36 szt/ha/rok. Najmniej intensywnie przebiegał on na początku okresu badawczego, tj. w latach 1976–2000, kiedy wynosił 12–14 szt/ha/rok. Z wyraźnie większą intensywnością proces dorastania przebiegał natomiast w okresie kontrolnym 2000–2005, a więc wieku około 55 lat badanych drzewostanów. Najintensywniej przebiegał on w So-Św (36 szt/ha/rok), natomiast w pozostałych jednostkach nie przekraczał 20 szt/ha/rok.

PODSUMOWANIE

Proces przebudowy drzewostanów na gruntach nieleśnych w zgodny z siedliskiem typ drzewostanu jest zjawiskiem długotrwałym i zależnym od wielu czynników, w tym w dużym stopniu – od zabiegów gospodarczych regulujących warunki rozwoju młodego pokolenia wprowadzanego pod okap drzewostanu. Ekonomiczne ograniczenia sprawiają, że przebudowa prowadzona jest różnorodnie i z różną intensywnością. W konsekwencji wiele drzewostanów w tym samym wieku znajduje się w bardzo różnych stadiach zmiany składu gatunkowego.

Dotychczas nie prowadzono szerszych, wielkoobszarowych badań dokumentujących przebudowę tego typu drzewostanów, a w szczególności tempo i uwarunkowania tego procesu. Tymczasem zbadanie zjawiska może mieć znaczenie nie tylko poznawcze, ale przede wszystkim praktyczne, ułatwiające leśnikowi prowadzenie hodowli lasu wspomaganą naturalną sukcesją leśną. W literaturze przedmiotu najczęściej prezentowane są badania procesu przebudowy pod kątem oceny stanu sanitarnego i zmian zasobów drzewnych drzewostanów zniekształconych lub analizy różnych aspektów postępowaniu hodowlanego. Na przykład postuluje się prowadzenie przebudowy o nasileniu niepowodującym spadku produkcji (Klocek i Rutkowski 1986) lub wskazuje na potrzebę porządkowania działań gospodarczych i poprawę stanu sanitarnego z uwzględnieniem ekologicznych wymagań gatunków (Rygiel 1980, Graniczny 1985). W wielu opracowaniach podkreśla się również, iż skuteczność przebudowy w drzewostanach na gruntach porolnych zależy w znacznym stopniu od dostosowania sposobu jej prowadzenia do warunków siedliska, wieku oraz dostępności terenu, a także przestrzega przed stosowaniem uproszczeń i zaniedbań (Bernadzki 1990). W procesie przekształcania ekosystemów na gruntach nieleśnych w środowisko leśne trudno bowiem liczyć na mechanizmy samoregulacji. Stąd też na gruntach porolnych większa jest niepewność co do efektu planowanych zabiegów gospodarczych z uwagi na możliwość wystąpienia nagłych zaburzeń w rozwoju lasu i konieczność korygowania ustaleń urzędzeniowych w takich przypadkach.

Do przebudowy górskich drzewostanów przedplonowych proponuje się przede wszystkim stosowanie rębni stopniowej gniazdowej udoskonalonej – IVd (Jaworski 1995). Pozwala ona bowiem na indywidualne i elastyczne dostosowanie rodzaju cięć do postaci drzewostanu i kształtowania młodego pokolenia. Ponadto trwa dostatecznie długo, aby w efekcie jej prowadzenia uzyskać gatunkowe i wiekowe zróżnicowanie drzewostanu (Chodzicki 1960, Rutkowski 1986, Czuba 1997, Widz i Gomułka 2001).

Przebudowa drzewostanów na gruntach nieleśnych Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy prowadzona była niemal w każdym okresie ich rozwoju. W młodym wieku wykonywano poprawki, uzupełnienia lub dolesienia, w starszym zaś cięcia pielęgnacyjne lub odnowienie podokapowe (Zięba 2003). W zależności od warunków przyrodniczych i gospodarczych zabiegi te były korygowane, tj. stymulowane lub ograniczane, przez naturalne procesy, takie jak:

sukcesja, wydzielanie się drzew, szkody ze strony zwierząt, itp. W konsekwencji tego zmiana składu gatunkowego drzewostanów na gruntach nieleśnych w piętrze drzew miała charakter wielokierunkowy o różnej intensywności.

Uzyskane rezultaty badań, choć dotyczą stosunkowo krótkiego okresu kontrolnego (1976–2010), ujawniają kilka ważnych dla praktyki informacji:

- W określonych warunkach siedliskowych na gruntach nieleśnych mogą być realizowane różne warianty gatunkowego złożenia drzewostanów bez naruszenia ich stabilności.
- W procesie przebudowy struktura gatunkowa drzewostanów podlega fluktuacji w czasie, a spontaniczne, naturalne kształtowanie relacji gatunków jest wyrazem aktualnych warunków ich rozwoju.
- Decyzje gospodarcze w zakresie przebudowy powinny uwzględniać występowanie naturalnych procesów lasotwórczych, tj. odnawiania i ubywania drzew.
- Najkorzystniejszymi zmianami z punktu widzenia celu hodowlanego, jak i efektów ekonomicznych przebudowy charakteryzowały się drzewostany zakwalifikowane w roku 1976 do sośnino-świerczyn i sośnin wielogatunkowych. W roku 2010 drzewostany te odznaczały się już znaczącym udziałem gatunków docelowych (53% i 56% ogólnej liczby drzew) oraz najwyższym okresowym wzrostem zasobności (od 82 do 87%).
- Wysoki stopień przebudowy dotyczył w większości drzewostanów, które z racji większego zróżnicowania gatunkowego były bardziej odporne na zagrożenia.

LITERATURA

- Banaś J., Zięba S. 2001. *Procesy rozwoju lasu różnowiekowego*. Roczn. AR Pozn. 39, 11–15.
- Banaś J., Zięba S. 2002. *Przestrzenna i czasowa zmienność procesów rozwoju różnowiekowych lasów jodłowych w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy*. Sylwan 11, 89–101.
- Baran S. 1974. *Charakterystyka typów siedliskowych lasu w Lasach leśnictwa Zdrój w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy*. Informator. Wyd. A.R. w Krakowie.
- Bernadzki E. 1990. *Koncepcje hodowli lasu na gruntach porolnych*. Sylwan 134(3–12): 51–59.
- Chodzicki E., 1960. *Udoskonalone rębnie jako środek do zwiększenia produkcji drewna w leśnictwie zgodny z postulatami zachowania sił wytwórczych przyrody*. Sylwan 9, 1–27.
- Czuba M., 1997. *Rębnie częściowe i stopniowe jako instrument przebudowy monolitycznych drzewostanów iglastych*. Post. Tech. w Leśn., 61, 17–20.
- Falińska K. 2003. *Alternative pathways of succession: species turnover patterns in meadow abandoned for 30 years*. Phytocoenosis N.S. Vol. 15, Warszawa–Białowieża: 1–100.
- Graniczny S. 1985. *Zagadnienie odnowienia lasu na tle przebudowy litych drzewostanów sośnowych*. Las Pol., 19.
- Jaszczak R., Magnuski K., Miotke M., Piątkowski S. 2011. *Problemy przebudowy lasów w Polsce – zagadnienia ogólne*. Nauka-Przyroda-Technologie, t. 5, z. 3, art. 21.
- Jaworski A. 1995. *Przebudowa i przemiana drzewostanów górskich*. Post. Techn. Leśn. 56, 38–48.
- Klocek A., Rutkowski B. 1986. *Optymalizacja regulacji użytkowania rębnych drzewostanów*. PWRiL. Warszawa.

- Krajowy program zwiększania lesistości*. 1995. Dokument zaakceptowany do realizacji przez Radę Ministrów RP 23 czerwca 1995 r.
- Lipka-Chudzik E., Stępień E. 1996. *Niektóre problemy organizacji ładu czasowego w przebudowie drzewostanów sosnowych*. Sylwan, 12, 57–69.
- Odum E. P. 1982. *Podstawy ekologii*. Wyd. III. PWRiL, Warszawa, ss. 661.
- Plan urządzania lasu LZD w Krynicy na okres od 1.10.1966 r. do 31.09.1976 r.*
- Poznański R., Rutkowski B., Żuchowski J. 1980. *Rozkład pierścicowej struktury różnowiekowych jedlin w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy*. Acta Agr. et Silv., Ser. Silv., 19, 95–113.
- Przybylska K. 1993. *Poznawcze i praktyczne znaczenie autokorelacji miąższości drzew na kontrolnych powierzchniach próbnych*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 175, 7–64.
- Przybylska K., Banaś J., Zięba S., Zygmunt R., Żuchowski J. 2006. *Inwentaryzacja lasu – przewodnik do ćwiczeń terenowych z urządzania lasu*. Kraków, ss. 162
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 1257/1999 z 17 maja 1999 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich z Europejskiego Funduszu Orientacji i Gwarancji Rolnej (EFOGR).
- Program rozwoju obszarów wiejskich na lata 2007–2013 (PROW 2007–2013)*. Warszawa, lipiec 2007 r.
- Rutkowski B. 1986 *Zadania urządzania lasu w kompleksowym zagospodarowaniu lasów w dolinie Popradu i okolicach Krynicy*. Prob. Zag. Ziem Gór., 27, 123–130.
- Rutkowski B. 1989. *Urządzanie lasu*. Część I. wyd. AR, Kraków.
- Rygiel Z. 1980. *Przebudowa zbiorowisk olszy szarej w Bieszczadach*. Sylwan, 1, 45–55
- Rykowski K. 1990. *Problem ochrony lasu na gruntach porolnych*. Sylwan 134 (3–12): 75–88.
- Sierota Z. 1996. *Zagrożenie drzewostanów na gruntach porolnych przez patogeny grzybowe*. Sylwan 140 (12): 5–15.
- Słupska A. 2015. *Kierunki rozwoju zasobów drzewnych w obiekcie Szczawiczne i Powroźnik Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy w latach 1975–2011*. Praca doktorska wykonana w Zakładzie Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, UR w Krakowie (maszynopis). ss. 124
- Ustawa z 28 września 1991 r. o lasach. DzU 1991 nr 101. poz. 444.
- Widz S., Gomułka T. *Stosowanie rębni złożonych w drzewostanach nadleśnictw górskich i podgórskich Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie*. Konf. – Nadleśnictwo Łosie-Wysowa 12–13.06.2001.
- Wiśniewski P., Wojtasik M. 2012: *Glebochronna funkcja lasów a zalesienia porolne na przykładzie Nadleśnictwa Szubin*. Polish Journal of Agronomy, 11, 81–88.
- Zięba S. 2003. *Dynamika procesu przebudowy górskich drzewostanów przedplonowych*. Praca doktorska wykonana w Katedrze Urządzania Lasu UR w Krakowie (maszynopis). ss. 126.

Summary

Stanisław Zięba, Jan Banaś, Alicja Słupska, Leszek Bujoczek, Anna Kożuch

Dynamic of stands conversion on area of former agriculture lands

The paper presents problems of forest development of non-used arable lands in the mountains. On the sample of chosen objects in Forest Experimental Station (FES) in Krynica created as a result of afforestation in years 1945–51 meadows and pastures the assessment of conversion degree of three type of stands classified in year 1976 as: (1) Scots pine – spruce, (2) Scots pine – others, (3) Spruce – others. For this purposes the results of periodic measurements on control sample plots established in statistical – mathematical system of forest control and inventory. In the work result of four followed

forest inventory carried out in years: 1976, 2000, 2005, and 2010 on 75 permanent sample plots located in the net of squares 100×100 m were presented. Obtained result, despite relatively short period of observation (34 years), shows that in particular site conditions, on non forest area different variants of stands species composition can be realized without disturbance of their stability. The most profitable changes from the silviculture point of view and economic goals of conversion run in stands classified in 1976 as Scots pine – spruce and Scots pine – others. In year 2010 these stands characterized significant share of target species composition (53 and 56% of total number of trees respectively) and the biggest periodic increase of volume (from 82 to 87%).

**RECENZENCI ARTYKUŁÓW OPUBLIKOWANYCH
W „ACTA AGRARIA ET SILVESTRIA SER. SILVESTRIS”
VOL. LIII (2015), LIV (2016)**

Krzysztof Adamowicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Włodzimierz Buraczyk, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wojciech Grodzki, Instytut Badawczy Leśnictwa w Krakowie
Roman Jaszczak, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Janusz Kocel, Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym
Andrzej Mazur, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Piotr Mederski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wojciech Ochał, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Wojciech Ożga, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Łukasz Paluch, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Anna Radko, Państwowy Instytut Badawczy w Balicach
Ewa Słowik-Opoka, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Kinga Skrzyszewska, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Mieczysław Turski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Paweł Tylek, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Marek Wajdzik, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Bogdan Wiśniowski, Ojcowski Park Narodowy
Emilia Wysocka-Fijorek, Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym
Wojciech Ząbecki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Stanisław Zięba, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Andrzej Żyromski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

SPIS TREŚCI CONTENTS

S. ZIĘBA, K. PRZYBYLSKA, J. BANAŚ, L. BUJOCZEK, A. KOŻUCH, Z. SIEJKA: Społeczno-gospodarcze uwarunkowania leśnictwa wielofunkcyjnego w zrównoważonym rozwoju regionu na przykładzie województwa małopolskiego	3
M. HĘDRZAK, S. RYSZKA, J. JAŻWIŃSKI, K. KUCHARSKA: Występowanie jenota, norki amerykańskiej i szopa pracza oraz gospodarowanie ich populacjami w obwodach Zarządu Okręgowego PZŁ w Krakowie	21
A. KOŻUCH, J. BANAŚ, S. ZIĘBA, K. SŁOWIŃSKI: Ocena ekonomicznej efektywności gospodarowania w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe	35
M. SKRZYPCZYŃSKA, K. MĘCIK: Wstępne badania częstości występowania sprawców wyrośli na liściach buka zwyczajnego <i>Fagus sylvatica</i> L. w wybranych drzewostanach nadleśnictwa Złoty Potok w roku 2014	47
G. SZEWCZYK, J.M. SOWA, M. PISZCZEK, D. KULAK, K. LESZCZYŃSKI, A. STAŃCZYKIEWICZ, W. MULARCZYK: Zastosowanie analizy SWOT w planowaniu strategicznym procesów udostępniania drzewostanów szlakami operacyjnymi	59
S. WILCZYŃSKI, G. DURŁO, N. SZYMAŃSKI: Zakłócenia warunków termicznych oraz pluwalnych w reglu dolnym Beskidu Sądeckiego	75
S. ZIĘBA, J. BANAŚ, L. BUJOCZEK, A. KOŻUCH, A. SŁUPSKA: Dynamika procesu przebudowy drzewostanów górskich na gruntach porolnych	89

Journal indexed by
POLISH SCIENTIFIC JOURNALS CONTENTS — LIFE SCI.

<http://psjc.icm.edu.pl>



POLSKA AKADEMIA NAUK
ODDZIAŁ W KRAKOWIE