

ZIMOWA SZKOŁA LEŚNA
PRZY
INSTYTUCIE BADAWCZYM LEŚNICTWA

XIII Sesja



**Leśnictwo Polski wobec wyzwań
polityki Unii Europejskiej**

Organizatorzy



Sękocin Stary, 14–16 marca 2023 r.

Leśnictwo Polski wobec wyzwań polityki Unii Europejskiej

ZIMOWA SZKOŁA LEŚNA
PRZY
INSTYTUCIE BADAWCZYM LEŚNICTWA
XIII SESJA

**Leśnictwo Polski wobec wyzwań
polityki Unii Europejskiej**



Sękocin Stary, 14-16 marca 2023 r.

Rada Programowa:**Przewodniczący:**

prof. dr hab. Krzysztof Stereńczak

Członkowie:

*prof. dr hab. Bogdan Brzeziecki, dr inż. Janusz Dawidziuk, mgr inż. Michał Graczyk,
prof. dr hab. Andrzej Grzywacz, dr hab. Emilia Janeczko, prof. dr hab. Roman Jaszczak,
dr hab. Adam Kaliszewski, mgr inż. Jan Tabor, mgr inż. Jacek Przypaśniak,
mgr inż. Krzysztof Rostek, prof. dr hab. Jarosław Socha*

Komitet Organizacyjny:**Przewodnicząca:**

mgr Marta Siebyła

Członkowie:

dr inż. Adam Kaliszewski, dr inż. Joanna Szewczykiewicz

Recenzenci:

prof. dr hab. Ewa Ratajczak, prof. dr hab. Krzysztof Adamowicz

Redakcja monografii:

dr hab. Adam Kaliszewski

Opracowanie i korekta:

dr inż. Wojciech Gil, dr inż. Joanna Szewczykiewicz

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

mgr inż. Przemysław Szmít

© Copyright

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękcocin Stary 2024

ISBN 978-83-67801-05-8

DOI 10.48538/m7b8-za70

Instytut Badawczy Leśnictwa

Sękcocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, Tel. +48 22 7150300, Fax +48 22 7200397
www.ibles.pl

Skład i łamanie:

Kinga Grodzka

Druk i oprawa:

Polraster Sp. z o.o.

Spis treści

Wstęp..... 9

BLOK I. Polityka Unii Europejskiej wobec leśnictwa..... 11

Marta Gaworska, Piotr Borkowski

**DOROBK LEGISLACYJNY UNII EUROPEJSKIEJ W ZAKRESIE LASÓW I LEŚNICTWA
W OKRESIE POPRZEDZAJĄCYM EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD 2019 13**

Bogdan Brzeziecki

**STRATEGIA LEŚNA UNII EUROPEJSKIEJ DO 2030 R. – OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA
I PRÓBA OCENY Z PERSPEKTYWY POLSKIEGO LEŚNICTWA 25**

Tomasz Markiewicz

**O AKTUALNEJ POLITYCE UNII EUROPEJSKIEJ WZGLĘDEM LEŚNICTWA – OPINIA
UNION OF EUROPEAN FORESTERS..... 61**

Jarosław Socha

**WYZWANIA DLA GOSPODAROWANIA LASAMI W CELU PRZECIWDZIAŁANIA SKUTKOM
SKUMULOWANEGO STRESU KLIMATYCZNEGO I ANTROPOPRESJI W WARUNKACH
ZMIENIAJĄCEJ SIĘ POLITYKI LEŚNEJ UNII EUROPEJSKIEJ 75**

Jerzy Sirak

**ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ REGIONU PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ W WARUNKACH
KONIECZNEJ OCHRONY ŚRODOWISKA NATURALNEGO PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ 87**

BLOK II. Wyzwania stojące przed leśnictwem polskim 99

Tomasz Grzegorzewicz

**WYZWANIA STOJĄCE PRZED POLSKIM LEŚNICTWEM W ŚWIETLE NOWELIZACJI
ROZPORZĄDZENIA LULUCF..... 101**

<i>Janusz Szmyt, Stanisław Drozdowski</i> ADAPTACJA LASU DO ZMIAN KLIMATU Z HODOWLANEGO PUNKTU WIDZENIA.....	111
<i>Bogdan Brzeziecki, Anna Żornaczuk-Łuba</i> KONCEPCJA ‘GOSPODARKI LEŚNEJ BLIŻSZEJ NATURZE’ W ŚWIELE AKTUALNYCH PROPOZYCJI KOMISJI EUROPEJSKIEJ	137
<i>Dorota Dobrowolska</i> CLOSE TO NATURE VS. SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT Z PUNKTU WIDZENIA EKOLOGII LASU	155
<i>Wojciech Grodzki, Stanisław Miścicki</i> OCHRONA ŚCISŁA A STABILNOŚĆ LASÓW	175
<i>Jan Marek Matuszkiewicz</i> RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA A OCHRONA ŚCISŁA – IMPRESJE PO OPRACOWANIU INWENTARYZACJI PRZYRODNICZEJ PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ	189
<i>Klaudia Ziemblińska, Jarosław Socha</i> LASY OCHRONNE I GOSPODARCZE A SEKWESTRACJA WĘGLA W KONTEKŚCIE WALKI ZE ZMIANAMI KLIMATU	219
<i>Paweł Kozakiewicz, Piotr Borysiuk</i> NOWE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA DREWNA I JEGO RACJONALNE WYKORZYSTANIE	241
<i>Marek Jabłoński, Adam Kaliszewski</i> ZALESIENIA I WZROST LESISTOŚCI POLSKI W ŚWIELE CELÓW KRAJOWYCH I POLITYKI UNII EUROPEJSKIEJ	257
<i>Jacek Zajączkowski</i> ZADRZEWIENIA W ŚWIELE POLITYKI ROLNEJ I LEŚNEJ UNII EUROPEJSKIEJ.....	279
<i>Aldona Perlińska, Iwona Skrzecz</i> WYZWANIA OCHRONY LASU W ŚWIELE POLITYKI UNII EUROPEJSKIEJ.....	297
<i>Tomasz Majerowski, Paweł Boski</i> WYZWANIA UŻYTKOWANIA LASU W ŚWIELE POLITYKI UNII EUROPEJSKIEJ.....	309
<i>Roman Jaszczak, Damian Zieliński</i> FUNKCJA SPOŁECZNA LASÓW W RÓŻNYCH JEJ ASPEKTACH	323
<i>Emilia Janeczko</i> LAS I ZDROWIE PUBLICZNE.....	341

<i>Adam Kaliszewski</i> NIE TYLKO SPRZEDAŻ DREWNA – MOŻLIWOŚCI DYWERSYFIKACJI ŹRÓDEŁ PRZYCHODÓW GOSPODARSTWA LEŚNEGO.....	363
<i>Emilia Janeczko, Małgorzata Woźnicka, Jan Banaś</i> USŁUGI EKOSYSTEMOWE LASU W ŚWIELE BADAŃ OPINII SPOŁECZNEJ	385
<i>Emilia Wysocka-Fijorek, Piotr Gołoś, Agnieszka Mandziuk</i> WARTOŚCIOWANIE USŁUG EKOSYSTEMOWYCH	405
<i>Roman Jaszczak, Mariusz Ciesielski</i> PROBLEMY I WYZWANIA STOJĄCE PRZED LEŚNICTWEM MIEJSKIM.....	419
<i>Mariusz Ciesielski, Krzysztof Stereńczak, Karolina Taczanowska</i> NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W OCENIE REKREACYJNEGO WYKORZYSTANIA OBSZARÓW LEŚNYCH.....	447

Wstęp

W dniach 14–16 marca 2023 r. w Instytucie Badawczym Leśnictwa odbyła się XIII Sesja Zimowej Szkoły Leśnej, której tematem było „Leśnictwo Polski wobec wyzwań polityki Unii Europejskiej”. Współorganizatorem Sesji była Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych.

Merytoryczne aspekty XIII Sesji zostały przygotowane i opracowane przez Radę Programową Zimowej Szkoły Leśnej w składzie: prof. dr hab. Krzysztof Stereńczak, prof. dr hab. Bogdan Brzeziecki, mgr inż. Michał Graczyk, prof. dr hab. Andrzej Grzywacz, prof. dr hab. Jarosław Socha, dr inż. Janusz Dawidziuk, prof. dr hab. Roman Jaszczak, dr hab. Emilia Janeczko, prof. SGGW, mgr inż. Jan Tabor, mgr inż. Krzysztof Rostek, mgr inż. Jacek Przypaśniak, dr hab. Adam Kaliszewski, prof. IBL.

Tematyką XIII Sesji ZSL były zagadnienia związane z wpływem polityki unijnej na funkcjonowanie leśnictwa w obliczu tworzonej Strategii leśnej UE. W tym kontekście, w ramach trzech bloków, poruszana była tematyka ochrony przyrody i klimatu w lasach, funkcji lasów oraz wieloaspektowych wyzwań stojących przed gospodarką leśną.

Podczas trzech dni obrad wygłoszono 35 referatów.

W Sesji wzięło udział około 300 osób reprezentujących m.in.: Ministerstwo Klimatu i Środowiska, kierownictwo Lasów Państwowych oraz jednostki organizacyjne PGL LP, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Leśny Bank Genów Kostrzyca. Liczne grono stanowili również przedstawiciele ośrodków naukowych m.in. takich jak: Instytut Dendrologii PAN, Instytut Filozofii i Socjologii PAN, oraz wydziały leśne polskich uczelni. W XIII Sesji ZSL wzięły udział osoby reprezentujące organizacje: WWF, Dziedzictwo Przyrodnicze, Lasy i Obywatele, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, oraz firmy: Taxus IT, Silvana Eco Solutions sp. z o.o., IKEA Industry Poland Sp. z o.o., Forest Stewardship Council. W Sesji uczestniczyli również goście zagraniczni reprezentujący: European State Forest Association

(EUSTAFOR), Thünen Institute of Forestry, European Forest Institute, Union of European Foresters, Forest Europe.

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

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

Przewodniczący Rady Programowej
Zimowej Szkoły Leśnej



prof. dr hab. Krzysztof Stereńczak

BLOK I.
**Polityka Unii Europejskiej wobec
leśnictwa**

Marta Gaworska¹, Piotr Borkowski²

¹ Stałe Przedstawicielstwo RP w Brukseli

² Europejskie Stowarzyszenie Lasów Państwowych EUSTAFOR

Dorobek legislacyjny Unii Europejskiej w zakresie lasów i leśnictwa w okresie poprzedzającym Europejski Zielony Ład 2019

W Traktacie Rzymskim¹ z 1957 roku, leśnictwo nie zostało wymienione jako obszar wspólnej polityki. Również Traktat z Maastricht² i najnowszy Traktat z Lizbony³ nie stworzyły podstaw prawnych do ustanawiania wspólnych uregulowań odnoszących się do gospodarki leśnej w krajach Wspólnoty, zachowując w tym względzie pełną suwerenność polityk krajowych. Traktat z Lizbony, który wszedł w życie pod koniec 2009 r., stanowi że Unia Europejska ma być bardziej demokratyczna, skuteczniejsza i zajmować wspólne stanowisko w sprawach globalnych problemów, takich jak zmiana klimatu, wypowiadając się jednym głosem. Wyjaśnia jednocześnie, które uprawnienia należą do UE, które do państw członkowskich UE oraz które dzielone są między UE i jej państwa członkowskie. Traktat dał ponadto Parlamentowi Europejskiemu nowe uprawnienia ustawodawcze i zrównał jego pozycję z Radą Ministrów przy podejmowaniu decyzji dotyczących działań UE.

Takie zachowanie suwerenności krajowych polityk i prawa leśnego nie przesądza jednak o braku inicjatyw w tym obszarze na szczeblu UE, zmierzających m.in. do harmonizacji problematyki leśnictwa z innymi obszarami regulowanymi na poziomie Unii Europejskiej, m.in. polityki handlowej, wspólnego rynku oraz swobodnego przepływu towarów, usług, osób i kapitału, polityki w dziedzinie rolnictwa i rybołówstwa, transportu, ochrony środowiska, klimatu, w dziedzinie współpracy na rzecz rozwoju, wzmacniania konkurencyjności przemysłu, wspierania badań naukowych i rozwoju technologicznego, ochrony konsumenta, działań w dziedzinie

¹ 25 marca 1957 r. w Rzymie sześć krajów Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali (Belgia, Francja, Holandia, Luksemburg, Niemcy i Włochy) powołało do życia Europejską Wspólnotę Gospodarczą (EWG) oraz Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (EURATOM).

² Traktat o Unii Europejskiej podpisany przez ministrów spraw zagranicznych i finansów państw członkowskich Wspólnot Europejskich w Maastricht dnia 7 lutego 1992 r.

³ Traktat z Lizbony zmieniający Traktat o Unii Europejskiej i Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską podpisany w Lizbonie dnia 13 grudnia 2007 r.

energetyki, i wielu innych, aby tą drogą zapewnić sterowany postęp w osiągnięciu celów przyjętych dla całej UE w kolejnych okresach.

W ramach kompetencji niewyłącznych Unii, zapisana w Traktacie o Unii Europejskiej zasada pomocniczości (subsydiarności) określa okoliczności, w jakich Unia ma pierwszeństwo działania w stosunku do państw członkowskich.

Przykładów relacji, w których leśnictwo stanowi jeden z elementów realizacji celów innych polityk jest wiele i ich liczba stale rośnie wraz z postępem integracji europejskiej. Wymienić tu należy ochronę przyrody, która jako element wspólnej polityki środowiskowej oddziałuje na politykę leśną krajów członkowskich w zakresie wdrażania postanowień Dyrektywy Ptasiej⁴ i Dyrektywy Siedliskowej⁵, politykę fitosanitarną w zakresie wdrażania dyrektywy o leśnym materiale rozmnożeniowym, politykę klimatyczną w kontekście realizacji zapisów rozporządzenia dotyczącego inwentaryzacji jednostek emisji i pochłaniania CO₂ w sektorze LULUCF, rozporządzenie o zakazie wprowadzania na rynek UE nielegalnie pozyskanego drewna i jego produktów (EU Timber Regulation)⁶, politykę rozwoju obszarów wiejskich, jako drugiego i filaru Wspólnej Polityki Rolnej (CAP), politykę energetyczną w zakresie dyrektywy o odnawialnych źródłach energii regulującej wykorzystanie biomasy leśnej, itp.

Pierwsze próby wspólnego postępowania w zakresie kształtowania i ochrony zasobów leśnych, obrotu surowcem drzewnym, czy wzmacniania pozasurowcowych funkcji lasów, podjęto na Konferencji Leśnej w Brukseli w roku 1959, z udziałem Belgii, Francji, Holandii, Luksemburga i Niemiec. W roku 1978, z inicjatywy Parlamentu Europejskiego, Komisja zaprezentowała dokument w sprawie polityki leśnej, który nie zyskał wówczas akceptacji Rady. W 1986 roku Komisja zaprezentowała Memorandum nt. gospodarki leśnej i wspólnej polityki oraz współpracy międzynarodowej w leśnictwie, tym razem odrzucone przez Parlament Europejski.

Po nieudanych próbach przyjęcia wspólnych dla UE rozwiązań w sprawie polityki leśnej, podejmowanych przez Parlament Europejski, Radę UE i Komisję Europejską w 1979 r. i 1986 r., kolejny krok w tej sprawie Komisja Europejska wykonała w roku 1988, kiedy opublikowała szereg projektów rozporządzeń odnoszących się do różnych aspektów leśnictwa pod wspólną nazwą Strategia Wspólnoty i Program działań w sektorze leśnym⁷, które po uzyskaniu akceptacji Parlamentu Europejskiego i Rady UE, zostały opublikowane w 1989 r. w postaci siedmiu rozporządzeń⁸.

⁴ Dyrektywa Rady 79/409/EWG z 2 kwietnia 1979 r. o ochronie dzikich ptaków (OJ L103, 2.4.1979).

⁵ Dyrektywa Rady 92/43/EWG z 21 maja 1992 r. o ochronie siedlisk przyrodniczych oraz dziko żyjącej fauny i flory (OJ L206, 21.5.1992).

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010R0995&from=EN>

⁷ (OJ C 312, 7.12.1988)

⁸ Były to następujące rozporządzenia:

1. Council Regulation (EEC) No 1609/89 of 29 May 1989 amending, with regard to the afforestation of agricultural land, Regulation (EEC) No 797/85 on improving the efficiency of agricultural structures (OJ L 165, 15.6.1989, p. 1)

Rozporządzenia te, mimo iż były wielokrotnie modyfikowane, stanowią do chwili obecnej, ramy prawne dla działań Wspólnoty w sektorze leśnym. Rozporządzenia te dotyczyły: zalesiania gruntów rolnych przy wykorzystaniu funduszy unijnych, leśnych zasobów genowych, handlu produktami leśnymi, budowy jednolitego systemu informacji o stanie zasobów leśnych, utworzenia Stałego Komitetu Leśnego, ochrony lasów przed pożarami oraz ochrony lasów przed zanieczyszczeniami atmosferycznymi, badań genetycznych, monitoringu chorób leśnych i ekosystemów⁹. W roku 2004 część z tych rozporządzeń zastąpiono nowym rozporządzeniem *Forest Focus*¹⁰, z mocą obowiązywania od 1 stycznia 2003 r.

W roku 1997 sprawozdawca Parlamentu Europejskiego, David E. Thomas przedłożył raport¹¹ na temat roli leśnictwa i przemysłu drzewnego w Europie oraz międzynarodowych aspektów polityki leśnej. Szczególna uwaga raportu została skierowana na ochronę lasu przed różnymi zagrożeniami, rozwój zasobów leśnych i racjonalne ich wykorzystanie, wzmacnianie ekonomicznej efektywności gospodarki leśnej przez przystosowanie gospodarki leśnej do potrzeb rynku, ale z zachowaniem zasady trwałości i zrównoważonego rozwoju lasów, której przestrzeganiu służyłyby odpowiednie kryteria i wskaźniki. Raport szeroko odwoływał się do osiągnięć Ministerialnej Konferencji Ochrony Lasów w Europie (MCPFE), włączając definicję trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej zawartą w Rezolucji Helsińskiej H1¹².

Ponieważ do czasu przyjęcia Traktatu z Maastricht rola Parlamentu Europejskiego była wyłącznie opiniodawcza, wezwał on Komisję Europejską do przedstawienia odpowiednich rozwiązań legislacyjnych formułujących i utrwalających działania na rzecz trwale zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej w Europie.

-
2. Council Regulation (EEC) No 1610/89 of 29 May 1989 laying down provisions for implementing Regulation (EEC) No 4256/88 as regards the scheme to develop and optimally utilize woodlands in rural areas in the Community (OJ L 165, 15.6.1989, p. 3-4),
 3. Council Regulation (EEC) No 1611/89 of 29 May 1989 concerning application of article 7 of Regulation (EEC) No 355/77 to the cork sector (OJ L 165, 15.6.1989, p. 5),
 4. Council Regulation (EEC) No 1612/89 of 29 May 1989 introducing provisional measures to improve the conditions under which forestry products are processed and marketed (OJ L 165, 15.6.1989, p. 6-7),
 5. Council Regulation (EEC) No 1613/89 of 29 May 1989 amending Regulation (EEC) No 3528/86 on the protection of the Community's forests against atmospheric pollution (OJ L 165, 15.6.1989, p. 8-9),
 6. Council Regulation (EEC) No 1614/89 of 29 May 1989 amending Regulation (EEC) No 3529/86 on protection of the Community's forests against fire (OJ L 165, 15.6.1989, p. 10),
 7. Council Regulation (EEC) No 1615/89 of 29 May 1989 establishing a European Forestry Information and Communication System (EFICS) (OJ L 165, 15.6.1989, p. 12-13).

⁹ Eisma D. *Impact of the membership for sustainable forest management*. International Seminar on Forestry Policy in the Countries with Economies in transition. Prague 1997

¹⁰ Proposal for a European Parliament and Council Regulation concerning monitoring of forests and environmental interactions in the Community (Forest Focus) COM (2002) 404 final, 15.7.2002

¹¹ Thomas D. E.: Report on the European Union's strategy. Committee on Agriculture and Rural Development. European Parliament. 1997

¹² https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2022/01/MC_helsinki_resolutionH1.pdf

Duże różnice poglądów z Radą UE, co do potrzeby i zakresu ujednoczenia polityki leśnej, spowodowały, że oczekiwany dokument prawny nie został sformułowany przez Komisję Europejską. W roku 1998 Rada Unii Europejskiej w Rezolucji¹³ z dnia 15 grudnia przedstawiła Strategię Leśnictwa dla Unii Europejskiej. Strategia nie miała charakteru normatywnego, była zaś jedynie politycznym dokumentem kierującym z przewodnim celem, którym było promowanie trwale zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej i wielofunkcyjnej roli lasów na terenie Wspólnoty, promocji produktów drzewnych ich ekonomicznego wykorzystania przy przestrzeganiu zasad wolnego rynku, na którym leśnictwo operuje.

Już wówczas istniejące prawo unijne związane z lasami i leśnictwem obejmowało funkcjonującą od lat sześćdziesiątych XX w. Dyrektywę o leśnym materiale rozmnożeniowym¹⁴, która po wielokrotnych aktualizacjach obowiązuje do dziś i oczekuje kolejnej propozycji zmian dostosowawczych ze strony Komisji w roku 2023.

Implementację Strategii Leśnej UE powierzono Stałemu Komitetowi Leśnemu, który funkcjonował jako jeden z komitetów tzw. systemu komitologii¹⁵. Zapisany w strategii przegląd jej implementacji po pięciu latach od wejścia w życie zaowocował przyjęciem tzw. Planu działań w leśnictwie dla UE¹⁶. Plan ten zapewnił spójne ramy dla inicjatyw związanych z lasami na poziomie Unii Europejskiej i służył jako instrument koordynacji inicjatyw europejskich z polityką leśną państw członkowskich. Zawierał 18 kluczowych działań, do realizacji w latach 2007–2011, jakie należało zrealizować, aby osiągnąć zapisane w planie cele ogólne 2020, w tym zagwarantowanie i wykazanie, że wszystkie lasy w UE są zarządzane zgodnie z zasadami zrównoważonej gospodarki leśnej oraz że zwiększono wkład UE w działania na rzecz promowania zrównoważonej gospodarki leśnej i ograniczania wylesiania na szczeblu globalnym. Tym samym:

- przyczyniono się do wyważenia różnych funkcji lasu, sprostania oczekiwaniom oraz dostarczania podstawowych usług ekosystemowych;
- stworzono podstawy dla leśnictwa i całego łańcucha wartości w sektorze leśnym, aby mogły być konkurencyjnymi i zdolnymi do przetrwania stronami wnoszącymi wkład w gospodarkę opartą na biotechnologii.

Równolegle, w ramach udziału UE w procesach międzynarodowych, w celu przeciwdziałania globalnym wylesieniom i degradacji lasów, UE przyjęła Rozporządzenie (WE) nr 2173/2005 w sprawie ustanowienia systemu zezwoleń

¹³ Council Resolution of 15 December 1998 on a forestry strategy for the European Union (OJ C056, 26.02.1999).

¹⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:31999L0105&from=MT>

¹⁵ https://commission.europa.eu/law/law-making-process/adopting-eu-law/implementing-and-delegated-acts/comitology_en

¹⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0302&from=EN>

na przywóz drewna do Wspólnoty Europejskiej FLEGT¹⁷ oraz rozporządzenia UE w sprawie legalności drewna wprowadzanego do obrotu w UE¹⁸.

Strategię Leśną z 2013 r. implementowano przy pomocy kolejnego Planu działań – tzw. Wieloletniego planu działań dla realizacji Strategii Leśnej UE obowiązującego w latach 2015–2020¹⁹. Konsekwencją oceny jego realizacji był proces, który doprowadził do opublikowania nowej Strategii Leśnej do 2030 r. jako jednej ze strategii w ramach tzw. Europejskiego Zielonego Ładu²⁰. Ten ostatni dokonał w zasadzie całkowitego przeorganizowania priorytetów UE w zakresie leśnictwa i gospodarki leśnej, które podporządkowano celom polityki klimatycznej i ochrony przyrody (różnorodności biologicznej).

Zgodnie z założeniami, nowa Strategia Leśna przyczyni się również do wypełnienia międzynarodowych zobowiązań UE oraz ugruntowanego, spójnego i całościowego podejścia do lasów, co umożliwi silniejsze przywództwo UE na arenie międzynarodowej (program zrównoważonego rozwoju 2030, porozumienie paryskie, konwencja o różnorodności biologicznej, konwencja w sprawie zwalczania pustynnienia). Komunikat Komisji w sprawie intensyfikacji działań UE na rzecz ochrony i odbudowy światowych lasów z lipca 2019 r.²¹ określił podstawowe ramy globalnych działań UE, które należy odpowiednio i konsekwentnie uwzględniać przy kształtowaniu polityk krajowych.

Podsumowując, należy zaznaczyć, że postępująca integracja europejska i zwiększająca się liczba polityk uzgadnianych na poziomie UE prowadziły kolejno do stopniowego wzrostu kompetencji instytucji unijnych. Szczególnie Parlament Europejski zyskał nowe uprawnienia ustawodawcze w obszarach takich jak środowisko, rolnictwo i obszary wiejskie, energia, transport, badania naukowe, itp. Traktat lizboński rozszerzył kompetencje ustawodawcze Parlamentu o ponad 40 nowych dziedzin i uczynił go prawdziwie równorzędnym prawodawcą w stosunku do Rady²². Istniejący do dziś opór państw członkowskich odnośnie szerszego włączenia leśnictwa w obszar działań na poziomie UE przy jednoczesnej rosnącej tendencji integracyjnej w obszarach takich jak: środowisko, klimat, energia, transport i współpraca międzynarodowa zaowocował tym, że leśnictwo włączano w zakres aktów prawnych i polityk w tamtych sektorach. Jednocześnie, zarówno Strategia Leśna UE 2013²³, jak i obecna Strategia Leśna do 2030²⁴ zostały opublikowane, jako Komunikat Komisji Europejskiej do Rady i Parlamentu, a nie jak

¹⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32005R2173>

¹⁸ Rozporządzenie (UE) nr 995/2010

¹⁹ [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2015\)164&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2015)164&lang=en)

²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>

²¹ https://commission.europa.eu/publications/eu-communication-2019-stepping-eu-action-protect-and-restore-worlds-forests_en

²² <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/pl/powers-and-procedures/the-lisbon-treaty>

²³ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:21b27c38-21fb-11e3-8d1c-01aa75ed71a1.0014.01/DOC_1&format=PDF

²⁴ https://environment.ec.europa.eu/strategy/forest-strategy_en

poprzednio, jako Rezolucja Rady UE. Ścierające się wewnątrz Komisji interesy różnych sektorów spowodowały z jednej strony znaczne opóźnienie w publikacji obu strategii, z drugiej zaś stopniowe przenoszenie kompetencji wewnętrznych w samej Komisji z Dyrekcji Generalnej ds. Rolnictwa i Obszarów Wiejskich do Dyrekcji ds. Środowiska, a ostatnio również do Dyrekcji ds. Klimatu. Proces ten powiązany jest ze stopniową utratą roli państw członkowskich i znaczenia Stałego Komitetu Leśnego, który po wyekspirowaniu z końcem 2006 r. rozporządzenia *Forest Focus* i zaniechania wsparcia monitoringu leśnego stał się w praktyce grupą roboczą. Równoległe następuje stopniowa utrata znaczenia tzw. Grupy Doradczej ds. Lasów i Korcka, złożonej z przedstawicieli organizacji reprezentujących sektor leśno-drzewny, którą w międzyczasie przekształcono w tzw. Grupę dialogu społecznego. Zapowiedziany w najnowszej strategii leśnej tzw. nowy system zarządzania leśnictwem w UE nie został jeszcze zakończony, m.in. z powodu złożoności prawnych dotyczących statusu prawnego Stałego Komitetu Leśnego. W tym samym czasie z inicjatywy Komisji Europejskiej postępują intensywne prace mające zmienić i uaktualnić unijne przepisy oraz wprowadzić nowe inicjatywy w ramach Europejskiego Zielonego Ładu i pakietu „Gotowi na 55”. Dotyczy to między innymi szeregu ściśle powiązanych ze sobą obszarów, np. w dziedzinie klimatu²⁵, środowiska²⁶, energii²⁷, transportu oraz zrównoważonego finansowania²⁸, których cele i zobowiązania będą miały znaczący, często rozbieżny wpływ na zarządzanie i zagospodarowanie lasami w UE.

²⁵ Nowelizacja rozporządzenia LULUCF: <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/fit-for-55-lulucf-land-use-land-use-change-and-forestry/>

²⁶ Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030

²⁷ Nowelizacja dyrektywy OZE: <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2022/06/27/fit-for-55-council-agrees-on-higher-targets-for-renewables-and-energy-efficiency/>

²⁸ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088 (Tekst mający znaczenie dla EOG) <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj?locale=pl>

Summary

Marta Gaworska¹, Piotr Borkowski²

¹ Permanent Representation of the Republic of Poland in Brussels

² European State Forest Association EUSTAFOR

EU *acquis communautaire* on forests and forestry in the period preceding the 2019 European Green Deal

The 1957 Treaty of Rome²⁹ did not mention forestry as a common policy area. The Maastricht Treaty³⁰ and the most recent Treaty of Lisbon³¹ did not create a legal basis for establishing common regulations on forest management in the countries of the Community, either, maintaining in this respect the full sovereignty of national policies. The Treaty of Lisbon, which came into effect at the end of 2009, provides that the European Union should be more democratic and more effective, take a common position on global issues, such a climate change, and speak with one voice. At the same time, it clarifies which competences are exercised by the EU, which are held by the EU Member States and which are shared between the EU and its Member States. Moreover, the Treaty gave new legislative competences to the European Parliament and made its position equal to that of the Council of Ministers in taking decisions on the EU actions.

Although the sovereignty of national policies and forest law is maintained, there are still initiatives in this area at the EU level, intended, among others, to harmonise forestry issues with other areas regulated at the EU level, including trade policy, the single market and the free movement of goods, capital, services and people, policies on agriculture and fisheries, transport, environmental protection, climate, in the areas of development cooperation, strengthening the competitiveness of industry, support for research and technological development, consumer protection, energy actions and many others in order to ensure in this way controlled progress in achieving the objectives adopted for the EU as a whole in successive periods.

As part of the non-exclusive competences of the EU, the principle of subsidiarity laid down in the Treaty on European Union specifies the circumstances in which it is preferable for action to be taken by the EU rather than by the Member States.

²⁹ On 25 March 1957, in Rome, six member countries of the European Coal and Steel Community (Belgium, France, Netherlands, Luxembourg, Germany and Italy) established the European Economic Community (EEC) and the European Atomic Energy Community (EURATOM).

³⁰ The Treaty on European Union signed by the Ministers of Foreign Affairs and Finance of the Member States of the European Communities in Maastricht on 7 February 1992.

³¹ The Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community signed in Lisbon on 13 December 2007.

There are many examples of relations where forestry is one of the elements of the implementation of the objectives of other policies and their number continues to grow with progress in European integration. They include nature protection which as an element of common environmental policy affects the forest policy of the Member States in the scope of the implementation of the Birds Directive³² and the Habitats Directive³³, the phytosanitary policy in the scope of the implementation of the Directive on forest reproductive material, the climate policy in the context of the scope of the implementation of the provisions of the Regulation on the inventory of CO₂ emissions and removals in the LULUCF sector, the Regulation on the prohibition of the placing on the EU market of illegally harvested timber and timber products (the EU Timber Regulation)³⁴, the rural development policy as the second pillar of the Common Agricultural Policy (CAP), the energy policy in the scope of the Renewable Energy Directive governing the use of forest biomass etc.

The first attempts to take joint action to shape and protect forest resources, to trade in raw timber and to strengthen the non-productive functions of forests were made at the Forestry Conference in Brussels in 1959, in which Belgium, France, Netherlands, Luxembourg and Germany participated. In 1978, on the initiative of the European Parliament, the Commission presented a document on forest policy which was then not accepted by the Council. In 1986, the Commission presented its Memorandum on forest management and common policy and international cooperation in forestry, which was this time rejected by the European Parliament.

After failed attempts to adopt common EU solutions on forest policy which were taken by the European Parliament, the EU Council and the European Commission in 1979 and 1986, the European Commission took another step in this matter in 1988, when it published a number of proposals for Regulations concerning different aspects of forestry under the joint name of the Community Strategy and Action programme for the forestry sector.³⁵ After they were approved by the European Parliament and the EU Council they were published in 1989 in the form of seven Regulations³⁶. Although those Regulations were modified many

³² Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds (OJ L 103, 2.4.1979).

³³ Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (OJ L 206, 21.5.1992).

³⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010R0995&from=EN>

³⁵ (OJ C 312, 7.12.1988)

³⁶ They included the following Regulations:

1. Council Regulation (EEC) No 1609/89 of 29 May 1989 amending, with regard to the afforestation of agricultural land, Regulation (EEC) No 797/85 on improving the efficiency of agricultural structures (OJ L 165, 15.6.1989, p. 1)
2. Council Regulation (EEC) No 1610/89 of 29 May 1989 laying down provisions for implementing Regulation (EEC) No 4256/88 as regards the scheme to develop and optimally utilize woodlands in rural areas in the Community (OJ L 165, 15.6.1989, p. 3-4),
3. Council Regulation (EEC) No 1611/89 of 29 May 1989 concerning application of article 7 of Regulation (EEC) No 355/77 to the cork sector (OJ L 165, 15.6.1989, p. 5),
4. Council Regulation (EEC) No 1612/89 of 29 May 1989 introducing provisional measures to improve the conditions under which forestry products are processed and marketed (OJ L 165, 15.6.1989, p. 6-7),
5. Council Regulation (EEC) No 1613/89 of 29 May 1989 amending Regulation (EEC) No 3528/86 on the protection of the Community's forests against atmospheric pollution (OJ L 165, 15.6.1989, p. 8-9),
6. Council Regulation (EEC) No 1614/89 of 29 May 1989 amending Regulation (EEC) No 3529/86 on protection of the Community's forests against fire (OJ L 165, 15.6.1989, p. 10),

times, to date they have provided the legal framework for Community action in the forestry sector. Those Regulations concerned: afforestation of agricultural land using EU Funds, forest genetic resources, trade in forestry products, the building of a uniform information system on the condition of forest resources, the establishment of the Standing Forestry Committee, the protection of forests against atmospheric pollution, genetic research and the monitoring of the diseases of forests and ecosystems³⁷. In 2004, some of those Regulations were replaced by the Forest Focus Regulation³⁸, in effect from 1 January 2003.

In 1997, David E. Thomas, a rapporteur of the European Parliament, submitted his report³⁹ on the role of forestry and timber industry in Europe and the international aspects of forest policy. The report paid special attention to the protection of forests against different threats, the development of forest resources and their rational use, the strengthening of the economic viability of forest management by adapting forest management to the needs of the market, while complying with the principles of sustainable development of forests which would be implemented on the basis of relevant criteria and indicators. The report made broad reference to the achievements of the Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE), including the definition of sustainable forest management laid down in Helsinki Resolution H1⁴⁰.

Since prior to the adoption of the Maastricht Treaty the European Parliament had only played a consultative role, it called on the European Commission to put forward relevant legislative measures to formulate and consolidate the actions for sustainable and multifunctional forest management in Europe.

Due to the large difference of opinion with the EU Council as to the need for, and the scope of, the unification of forest policy, the expected legal document was not drafted by the European Commission. In 1998, in its Resolution of 15 December⁴¹ the Council of the European Union presented a forestry strategy for the European Union. The Strategy had not a normative character and was only an orientation-giving policy document with the overriding aim of promoting sustainable and multifunctional forest management and a multifunctional role of forests in the Community area, along with the promotion of wood products and their economic use in compliance with the rules of the free market where forestry operates.

Already at that time the existing EU law on forests and forestry included the Directive on forest reproductive material in effect since 1960s⁴², which, after many amendments, has been in effect to date and is expected to be subject to another proposal for alignment amendments from the Commission in 2023.

The implementation of the EU Forest Strategy was entrusted to the Standing Forestry Committee which functioned as one of the Committee of the so-called comitology system⁴³.

7. Council Regulation (EEC) No 1615/89 of 29 May 1989 establishing a European Forestry Information and Communication System (EFICS) (OJ L 165, 15.6.1989, p. 12-13).

³⁷ Eisma D. Impact of the membership for sustainable forest management. International Seminar on Forestry Policy in the Countries with Economies in transition. Prague 1997.

³⁸ Proposal for a European Parliament and Council Regulation concerning monitoring of forests and environmental interactions in the Community (Forest Focus) COM (2002) 404 final, 15.7.2002.

³⁹ Thomas D. E.: Report on the European Union's strategy. Committee on Agriculture and Rural Development. European Parliament. 1997.

⁴⁰ https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2022/01/MC_helsinki_resolutionH1.pdf

⁴¹ Council Resolution of 15 December 1998 on a forestry strategy for the European Union (OJ C056, 26.02.1999).

⁴² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=C-LEX:31999L0105&from=MT>

⁴³ https://commission.europa.eu/law/law-making-process/adopting-eu-law/implementing-and-delegated-acts/comitology_en

The review of its implementation after five years from its entry into effect resulted in the adoption of the so-called EU Forest Action Plan⁴⁴. The Plan provided a consistent framework for initiatives on forests at the European Union level and served as an instrument of coordination between European initiatives and the forest policies of the Member States. It included 18 key measures to be implemented from 2007 to 2011, which needed to be implemented in order to achieve the general goals for 2020:

- To ensure and demonstrate that all forests in the EU are managed according to sustainable forest
- management principles and that the EU's contribution to promoting sustainable forest management
- and reducing deforestation at global level is strengthened, thus:
- contributing to balancing various forest functions, meeting demands, and delivering vital ecosystem services;
- providing a basis for forestry and the whole forest-based value chain to be competitive and viable
- contributors to the bio-based economy.

In parallel, as part of the EU's participation in international processes, in order to combat global deforestation and forest degradation, the EU adopted Regulation (EC) No 2173/2005 on the establishment of a FLEGT licensing scheme for imports of timber into the European Community⁴⁵ and the EU Regulation on the legality of timber placed on the EU market⁴⁶.

The 2013 EU Forest Strategy was implemented by means of another Action Plan, i.e. the so-called Multi-annual Implementation Plan of the New EU Forest Strategy in effect from 2015 to 2020⁴⁷. Its implementation resulted in a process which led to the publication of the Forest Strategy for 2030 as one of the strategies adopted as part of the so-called European Green Deal⁴⁸. Essentially, the Deal completely rearranged the EU priorities for forestry and forest management which were subordinated to the climate policy and nature (biodiversity) conservation objectives.

In accordance with its assumptions, the new Forest Strategy will also contribute to the fulfilment of the international commitments of the EU and to a clearly established, consistent and holistic approach on forests, thus allowing stronger EU leadership internationally (in the context of the 2030 Agenda for Sustainable Development, the Convention on Biological Diversity, the Paris Agreement and the Convention to Combat Desertification). The July 2019 Communication from the Commission on Stepping up EU Action to Protect and Restore the World's Forests⁴⁹ set out a basic framework for global EU actions which need to be appropriately and consistently considered in the development of national policies.

In conclusion, it should be pointed out that the progressing European integration and the growing number of policies agreed at the EU level have successively led to a gradual

⁴⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0302&from=EN>

⁴⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32005R2173>

⁴⁶ Rozporządzenie (UE) nr 995/2010

⁴⁷ [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2015\)164&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2015)164&lang=en)

⁴⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>

⁴⁹ https://commission.europa.eu/publications/eu-communication-2019-stepping-eu-action-protect-and-restore-worlds-forests_en

expansion of the competencies of the European institutions. In particular, the European Parliament has gained new legislative competences in such areas as the environment, agriculture and rural areas, energy, transport, research etc. The Treaty of Lisbon expanded the legislative competences of the Parliament with more than 40 new areas and made it a truly equal legislator with respect to the Council⁵⁰. As a result of the still persisting today resistance of the Member States to the wider inclusion of forestry in the scope of actions at the EU level, along with the simultaneously growing integration tendency in such areas as the environment, energy, transport and international cooperation, forestry was included in the scope of legal acts and policies in these sectors. At the same time, both the 2013 EU Forest Strategy⁵¹ and the present Forest Strategy for 2030⁵² were published as Communications from the Commission to the European Parliament rather than as Resolutions of the EU Council. The interests of different sectors clashing within the Commission caused, on the one hand, a delay in the publication of both Strategies and, on the other hand, a gradual shift of internal competences within the Commission itself from the Directorate-General for Agriculture and Rural Development to the Directorate-General for Environment and recently also to the Directorate-General for Climate Action. This process is related to a gradual loss of the role of the Member States and the importance of the Standing Forestry Committee. After the Forest Focus Regulation expired at the end of 2006 and support for forest monitoring on its basis ceased the Committee became a working group. In parallel, the so-called Advisory Group on Forestry and Cork, consisting of representatives of organizations of the forest-based sector, gradually lost its importance and in the meantime it was transformed into the so-called Civil Dialogue Group. The so-called new forestry governance system in the EU as foreseen in the most recent strategy has not been completed yet, among others, because of the legal intricacies related to the legal status of the Standing Forestry Committee. At the same time, on the initiative of the European Commission, intensive work is underway to amend and update the EU regulations and introduce new initiatives as part of the European Green Deal and the “Fit for 55” package. This includes a number of strictly interconnected areas, e.g. in the fields of climate⁵³, environment⁵⁴, energy⁵⁵, transport and sustainable financing⁵⁶, the objectives and commitments of which will have a significant but often divergent impact on the governance and management of forests in the EU.

⁵⁰ <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/pl/powers-and-procedures/the-lisbon-treaty>

⁵¹ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:21b27c38-21fb-11e3-8d1c-01aa75ed71a1.0014.01/DOC_1&format=PDF

⁵² https://environment.ec.europa.eu/strategy/forest-strategy_en

⁵³ Amendment to the LULUCF Regulation: <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/fit-for-55-lulucf-land-use-land-use-change-and-forestry/>

⁵⁴ The EU Biodiversity Strategy for 2030

⁵⁵ Amendment to the Sustainable Energy Directive: <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2022/06/27/fit-for-55-council-agrees-on-higher-targets-for-renewables-and-energy-efficiency/>

⁵⁶ Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088 (Text with EEA relevance): <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj?locale=pl>

Bogdan Brzeziecki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Katedra Hodowli Lasu, Warszawa
bogdan_brzeziecki@sggw.edu.pl

Strategia leśna Unii Europejskiej do 2030 r. – ogólna charakterystyka i próba oceny z perspektywy polskiego leśnictwa

1. WSTĘP

Jedną z najważniejszych dat w najnowszej historii naszego kraju jest 1 maja 2004 r., kiedy Polska, na mocy Traktatu Akcesyjnego podpisanego 16 kwietnia 2003 r., stała się pełnoprawnym członkiem Unii Europejskiej (w skrócie: UE). Członkostwo w UE wiąże się z określonymi prawami oraz obowiązkami. Jako członek UE, Polska jest m.in. zobowiązana do przestrzegania prawa unijnego. Największą rolę w funkcjonowaniu UE i w procesie stanowienia unijnego prawa pełnią takie instytucje, jak: Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej, Rada Europejska i Komisja Europejska. Szczególnie aktywną rolę w opracowywaniu ogólnej strategii UE oraz w kształtowaniu i wdrażaniu polityki unijnej odgrywa Komisja Europejska (w skrócie: KE). Korzystając z prawa inicjatywy ustawodawczej, przedstawia ona wnioski w sprawie ustanowienia nowych aktów prawnych (rozporządzeń, dyrektyw, decyzji), które są następnie analizowane i (najczęściej) przyjmowane przez Parlament Europejski i Radę Unii Europejskiej.

Ważnym obszarem aktywności KE jest opracowywanie dokumentów o charakterze strategicznym. Strategie te dotyczą różnych dziedzin życia społecznego i gospodarczego. Z perspektywy gospodarki leśnej naszego kraju najważniejszym typem strategii unijnych są strategie leśne. Najnowsza z nich obowiązuje do roku 2030. Została ona przyjęta przez Komisję Europejską w dniu 16.07.2021 r., zastępując poprzednią, obowiązującą w latach 2010–2020. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie oraz próba krytycznej analizy głównych założeń, celów oraz zapowiedzi dalszych działań zawartych w tej strategii, z perspektywy gospodarki leśnej w naszym kraju.

2. STRATEGIA LEŚNA UNII EUROPEJSKIEJ DO 2030 R. — CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

2.1. UWAGI WSTĘPNE

Strategia Leśna Unii Europejskiej do 2030 r. (w skrócie: SL 2030) została ogłoszona 16 lipca 2021 r. Została ona podzielona na 8 głównych rozdziałów: 1. Wstęp. 2. Wzmocnienie społecznych i gospodarczych funkcji oraz roli lasów w rozwoju terenów wiejskich poprzez promowanie zrównoważonej bio-gospodarki leśnej. 3. Ochrona, odbudowa oraz powiększanie zasobów leśnych UE w celu przeciwdziałania zmianom klimatu, odwrócenia ujemnych trendów w zakresie bioróżnorodności oraz utrzymania wielofunkcyjnego charakteru ekosystemów leśnych. 4. Strategiczny monitoring europejskich zasobów leśnych, raportowanie i zbiór danych o lasach. 5. Badania i innowacje. 6. Utworzenie inkluzywnej i spójnej struktury zarządzania lasami europejskimi. 7. Intensyfikacja i wzmocnienie implementacji istniejącego europejskiego dorobku prawnego z zakresu ochrony przyrody i środowiska. 8. Wnioski.

Najbardziej obszerna jest część 2 (25% całości tekstu) i część 3 (35%). Stosunkowo dużo miejsca zajmuje także Wstęp (12%) oraz rozdział 4 poświęcony monitoringowi stanu lasów (także 12%). Opis zawartości poszczególnych rozdziałów przedstawiono poniżej, skupiając uwagę na tych zapisach czy stwierdzeniach, które wydają się być najbardziej istotne i/lub charakterystyczne dla omawianego dokumentu.

2.2. ROZDZIAŁ 1. WSTĘP

W pierwszych akapitach Wstępu mowa jest o wielu funkcjach, jakie lasy pełniły w przeszłości i pełnią obecnie w życiu człowieka. Autorzy SL 2030 skupiają się zwłaszcza na znaczeniu pozaprodukcyjnych funkcji lasów, takich jak: ochrona powietrza, wód, bioróżnorodności oraz na ich dobroczynnym wpływie na zdrowie, regenerację psychiczną i fizyczną oraz samopoczucie ludzi. Stwierdzają, że również w przyszłości rola lasów w życiu społeczeństw i gospodarce krajów europejskich będzie bardzo duża. Według autorów SL 2030, lasy mają do odegrania kluczową rolę w realizacji celu, jakim jest zapewnienie, że w 2050 r. Europa będzie pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu.

Aby tak się rzeczywiście stało, lasy, zarówno w Europie, jak i na całym świecie, powinny być zdrowe i odporne oraz cechować się wysokim poziomem różnorodności biologicznej. Tymczasem, jak twierdzą autorzy SL 2030, sytuacja lasów w Europie staje się coraz bardziej krytyczna. Według nich, jest to spowodowane

zarówno oddziaływaniem czynników naturalnych, jak i rosnącą skalą działań i presji ze strony człowieka. W tym kontekście podkreślają zwłaszcza negatywną rolę zmian klimatycznych oraz zanieczyszczeń przemysłowych powietrza, prowadzących do wzmożonej presji ze strony szkodliwych owadów i grzybów, a także zwiększonego zagrożenia pożarowego. Na długiej liście zagrożeń lasów umieszczają także intensyfikację pozyskania drewna na potrzeby gospodarki.

W tej sytuacji, celem SL 2030 oraz proponowanych w niej działań i rozwiązań jest sprostanie tym wszystkim problemom oraz wykorzystanie całego potencjału lasów dla dobra naszej przyszłości. Głównym zadaniem gospodarki leśnej i całego sektora leśno-drzewnego ma być pomoc w realizacji nadrzędnych celów koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu (ang. *European Green Deal*), tj. aktywny udział w procesie transformacji w kierunku zrównoważonej gospodarki, neutralnej dla klimatu. Proces ten powinien się zakończyć do 2050 r. Zadaniem SL 2030 jest także, zgodnie z tym jak to widzą jej autorzy, pomoc w realizacji celów sformułowanych w ogłoszonej wcześniej Strategii Bioróżnorodności 2030, w tym podejmowanie działań mających na celu ekologiczną odbudowę, wzrost odporności drzewostanów na czynniki zakłócające oraz adekwatną ochronę ekosystemów leśnych, przy utrzymaniu ich wielofunkcyjnego charakteru.

W dalszej części Wstępu jest mowa o tym, że realizacja SL 2030 ma zapewnić także odpowiedni wkład lasów europejskich w realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals*) ONZ, w tym w szczególności celu 15, w którym mowa jest o: 1) ochronie, odbudowie i promowaniu zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych; 2) zarządzaniu lasami w sposób zrównoważony; 3) niedopuszczaniu do zjawiska pustynnienia i degradacji gleb; 4) powstrzymaniu spadku bioróżnorodności.

W bardziej szczegółowym ujęciu, wśród ważnych celów SL 2030, jej autorzy wymieniają:

- a. stworzenie ram politycznych umożliwiających dalszy wzrost zasobów leśnych Europy oraz zapewnienie, że lasy w Europie: 1) będą zdrowe, różnorodne i odporne; 2) będą skutecznie chronić bioróżnorodność; 3) będą wspomagać rozwój społeczności zamieszkującej tereny wiejskie i nie tylko, oraz; 4) będzie w nich prowadzona zrównoważona bio-gospodarka leśna (ang. *sustainable forest bioeconomy*), wykorzystująca rozwiązania i metody zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju;
- b. zapewnienie odpowiedniego wkładu gospodarki leśnej w realizację zobowiązania mówiącego o redukcji wielkości emisji, o co najmniej 55% do 2030 r. (przyjętego w Europejskim Prawie Klimatycznym (ang. *European Climate Law*) oraz zapisanego w pakiecie ‘Gotowi na 55’ (ang. ‘*Fit for 55*’); innymi słowy, zapewnienie, że lasy i produkty leśne odegrają kluczową rolę

- w osiągnięciu ambitnego celu, jakim jest zagwarantowanie pochłaniania węgla netto w UE w wysokości -310 mln ton CO₂/rok, zapisanego w znowelizowanym rozporządzeniu dotyczącym użytkowania ziemi, zmian form użytkowania ziemi oraz leśnictwa (ang. *Land Use, Land Use Change and Forestry*, w skrócie *LULUCF 2018/841*);
- c. zagwarantowanie, że drewno będzie pozyskiwane z lasów w sposób zrównoważony, a jego przerób będzie się odbywał zgodnie z zasadą kaskadowego wykorzystywania biomasy, zapewniającą maksymalizację długości okresu wiązania węgla i wielkości efektu substytucji energochłonnych materiałów, produkowanych na bazie surowców kopalnych, zgodnie z ideą gospodarki o obiegu zamkniętym;
 - d. opracowanie wytycznych, których celem jest zapewnienie, że prace odnowieniowe i zalesieniowe będą prowadzone w sposób zrównoważony, oraz stworzenie planu posadzenia 3 miliardów dodatkowych drzew w UE do 2030 r.;
 - e. promowanie ubocznych form użytkowania lasów, w tym ekoturystyki, a także stworzenie systemu zachęt i bodźców finansowych wspierających te usługi ekosystemowe, które nie są związane z produkcją drewna;
 - f. rozwój ogólnoeuropejskiego systemu monitoringu stanu lasów i zwiększenie efektywności zdecentralizowanego planowania leśnego;
 - g. zapewnienie możliwości aktywnego zaangażowania w sprawy dotyczące lasów wszystkim zainteresowanym stronom i podmiotom, w tym przedstawicielom wszystkich poziomów zarządzania, poczynając od rządów poszczególnych państw członkowskich, a także właścicielom i zarządcom lasów, przedstawicielom przemysłu drzewnego, reprezentantom nauki, organizacjom społecznym i innym interesariuszom;
 - h. wsparcie i pomoc w realizacji celów przyjętych w Strategii Bioróżnorodności 2030 oraz w *Global Biodiversity Framework* Konwencji o Różnorodności Biologicznej.

2.3. ROZDZIAŁ 2. WZMOCNIENIE SPOŁECZNYCH I GOSPODARCZYCH FUNKCJI ORAZ ROLI LASÓW W ROZWOJU TERENÓW WIEJSKICH — PROMOWANIE ZRÓWNOWAŻONEJ BIO-GOSPODARKI LEŚNEJ

GOSPODARCZE ZNACZENIE SEKTORA LEŚNO-DRZEWNEGO

Pod względem objętości, rozdział poświęcony gospodarczym i społecznym funkcjom lasów, zajmuje w SL 2030 drugie miejsce. We wprowadzeniu do tego rozdziału zawarto m.in. podstawowe dane ilustrujące gospodarcze znaczenie europejskiego sektora leśno-drzewnego. Z danych tych wynika, że lasy i inne tereny zadrzewione

zajmują 43,5% powierzchni lądowej w UE; liczba prywatnych właścicieli lasów w UE wynosi ok. 16 mln; 40% stanowią lasy zarządzane przez różne podmioty publiczne. W 2018 r. 2,1 mln osób w UE pracowało w tradycyjnym sektorze leśnym (gospodarka leśna, pozyskanie drewna, przemysł tartaczny, przemysł przerobu drewna, przemysł celulozowo-papierniczy). Wartość dodana brutto tego sektora wynosiła ok. 110 miliardów euro. Ponadto, 1,2 mln osób pracowało w przemyśle meblarskim oraz było zatrudnionych przy drukowaniu książek i gazet, generując odpowiednio 25 i 31 miliardów euro wartości dodanej brutto. W 2018 r. w gałęziach przemysłu opartych na drewnie działało 397 000 przedsiębiorstw, co stanowiło 20% wszystkich przedsiębiorstw o charakterze wytwórczym w UE. Uwzględniając drukarnie, ciepłownictwo wykorzystujące biomasę drzewną oraz budownictwo drewniane, cały rozszerzony sektor leśno-drzewny, określany tu mianem zielonej gospodarki, zatrudniał 4 miliony osób.

WYKORZYSTANIE MITYGACYJNEJ ROLI DREWNA WZGLĘDEM ZMIAN KLIMATYCZNYCH, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM PRODUKTÓW DRZEWNYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH SIĘ DŁUGIMI OKRESAMI UŻYTKOWANIA

Mitygacyjna rola produktów z drewna względem zmian klimatu została w SL 2030 bardzo mocno uwypuklona. Jak zauważają autorzy tego dokumentu, drzewa, które zamarły z przyczyn naturalnych, praktycznie od razu zaczynają uwalniać węgiel do atmosfery w wyniku rozkładu biologicznego. Jeżeli śmierć drzewa nastąpiła np. w wyniku pożaru, to powrót węgla do atmosfery jest jeszcze szybszy. Podobnie jest także w przypadku wykorzystania pierwotnej biomasy drzewnej do produkcji bioenergii. Sytuacja wygląda natomiast znacząco inaczej w przypadku wykorzystania biomasy drzewnej do wytwarzania różnego rodzaju produktów i wyrobów z drewna, zwłaszcza tych cechujących się długim okresem użytkowania (cyklem życia). Takie produkty pełnią rolę swoistych ‘magazynów węgla’, przy czym im dłuższy jest cykl życiowy (okres użytkowania) produktu, tym lepiej z punktu widzenia wielkości osiągniętego efektu mitygacyjnego.

Według autorów SL 2030 w sektorze leśno-drzewnym istnieje duży, niewykorzystany jak dotąd, potencjał znaczącego zwiększenia stopnia wykorzystania i recyklingu surowca drzewnego (pozyskiwanego w sposób zrównoważony i z poszanowaniem istniejącego prawa). Należałoby dążyć przede wszystkim do zwiększonego wytwarzania materiałów i produktów cechujących się długimi okresami użytkowania. Realizacja tego celu wymaga, z jednej strony, wprowadzenia odpowiednich narzędzi i rozwiązań stymulujących popyt w tych gałęziach przemysłu, które wykorzystują drewno jako surowiec oraz, z drugiej strony, wspierania takich praktyk zagospodarowania lasu oraz tych technologii i procesów produk-

cyjnych w sektorze drzewnym, które uwzględnią fakt większego zróżnicowania gatunkowego i sortymentowego surowca drzewnego w przyszłości.

Najważniejszą rolą produktów drzewnych jest, jak to widzą autorzy SL 2030, pomoc w zamianie sektora budowlanego ze źródła emisji gazów cieplarnianych na pochłaniacz węgla, zgodnie z celami zapisanymi w Strategii Poprawy Efektywności Energetycznej Budynków (inaczej: Strategii Termomodernizacji, ang. *Renovation Wave Strategy*) oraz w Inicjatywie Nowy Europejski Bauhaus (ang. *New European Bauhaus Initiative*). Autorzy SL 2030 widzą tu duże pole do działania. Z udziałem zaledwie 3%, produkty drzewne stanowią niewielką frakcję w rynku materiałów budowlanych w Europie, który obecnie jest zdominowany przez energochłonne surowce wytwarzane z dużym udziałem paliw kopalnych. Z tego względu KE zamierza stworzyć plan, którego celem będzie istotna redukcja emisji węgla przez budynki do roku 2050, obejmująca wszystkie etapy ich powstawania i użytkowania. Komisja planuje także dokonać rewizji Rozporządzenia w sprawie Materiałów Konstrukcyjnych (ang. *Construction Products Regulation*) i stworzyć przy tej okazji ujednoliconą, wiarygodną i transparentną metodologię kwantyfikacji korzyści klimatycznych związanych z wykorzystywaniem drewna i alternatywnych materiałów na potrzeby konstrukcyjno-budowlane.

Jak zauważają autorzy SL 2030, promowanie wykorzystania produktów drzewnych w UE wymaga także działań po stronie popytu, w tym zmiany przekonania o rzekomo większym zagrożeniu pożarowym oraz mniejszej trwałości konstrukcji drewnianych, oraz podkreślenia różnorodnych zalet produktów z drewna, takich jak redukcja zanieczyszczeń i zużycia energii w fazie budowy, eksploatacji i rozbiórki. Inżynierów budownictwa i architektów należy zachęcać do zwiększenia wykorzystania drewna na cele związane z konstrukcją budynków. Przedsiębiorstwa budowlane, działające zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym, powinny podkreślać wszechstronne korzyści konstrukcji drewnianych w swoich ofertach i modelach biznesowych.

Zgodnie z Inicjatywą Nowy Europejski Bauhaus, należy znacząco zwiększyć badania oraz poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań z zakresu architektury, 'zielonych' projektów i materiałów konstrukcyjnych, a także dążyć do zwiększenia zdolności przemysłu do szerszego wykorzystania drewna o gorszej wartości, w szczególności drewna gatunków liściastych, a ponadto do kaskadowego i cyrkulacyjnego wykorzystania drewna, w tym do jego odzyskiwania i użycia przy wytwarzaniu zaawansowanych produktów drzewnych. Szczególnie dużo możliwości w tym zakresie oferuje Fundusz na rzecz Innowacji (ang. *Innovation Fund*), którego zadaniem jest m.in. wspieranie innowacyjnych projektów z zakresu budownictwa, w tym budownictwa drewnianego.

Ważną rolę do odegrania mają także uregulowania prawne. Zwiększone wykorzystanie długowiecznych produktów z drewna napotyka na przeszkody ze strony

przepisów budowlanych, dotyczących bezpieczeństwa pożarowego, które często nie biorą pod uwagę właściwości współczesnych konstrukcji z drewna. Dlatego należy zachęcić kraje członkowskie do tego, aby uwzględniły najnowsze postępy nauki przy tworzeniu regulacji prawnych sprzyjających zwiększonemu wykorzystywaniu długowiecznych produktów z drewna. Wspomniane regulacje powinny brać pod uwagę aspekty energetyczne i środowiskowe materiałów budowlanych i konstrukcyjnych oraz promować powstanie systemów certyfikacyjnych wspierających sekwestrację węgla i cyrkulacyjny model wykorzystania surowca drzewnego. Systemy te powinny obejmować wszystkie kluczowe fazy cyklu użytkowania budowli, w tym fazę ich powstawania, renowacji i rozbiórki.

Nowe rozwiązania, takie, jak Inicjatywa w sprawie Gospodarstw Węglowych (ang. *Carbon Farming Initiative*) oraz System Certyfikacji Pochłaniania Węgla (ang. *Carbon Removals Certificates Framework*), promujące działania z zakresu sekwestracji węgla, powinny uwzględniać działania mające na celu produkcję i wykorzystanie długowiecznych produktów z drewna, przy pełnym uwzględnianiu potrzeby ochrony bioróżnorodności. Tego rodzaju inicjatywy podejmowane na poziomie poszczególnych ‘aktorów’ są kompatybilne z celami klimatycznymi UE i przyczyniają się do ich praktycznej realizacji.

WYKORZYSTANIE BIOMASY DRZEWNEJ DO PRODUKCJI BIOENERGII

Jak podkreśla się w SL 2030, realizacja nadrzędnego celu obecnej polityki unijnej, jakim jest redukcja emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r., wymaga znaczącego zwiększenia udziału energii odnawialnej w miksach energetycznych poszczególnych państw członkowskich. Głównym źródłem tej energii w Europie jest obecnie biomasa drzewna (udział 60%).

W ciągu ostatnich 20 lat wykorzystanie biomasy drzewnej na cele związane z produkcją energii wzrosło w UE o 20%. Źródłem bioenergii produkowanej z drewna w UE są przede wszystkim pozostałości i odpady powstające w trakcie prac związanych z pozyskaniem i obróbką drewna (udział 49%). Kolejne 37% pochodzi z tzw. ‘pierwotnych źródeł biomasy’ (drewno o niskiej jakości technicznej, surowiec pozyskany w ramach cięć pielęgnacyjnych itp.), 14% to drewno niesklasyfikowane (prawdopodobnie jednak o charakterze ‘pierwotnym’).

Jak podkreślono w SL 2030, wykorzystanie (wszystkich typów) biomasy na cele związane z produkcją energii musi brać pod uwagę zapisy i kryteria zawarte w Dyrektywie w sprawie Energii Odnawialnej przyjętej w 2018 r. (ang. *Renewable Energy Directive*). Dalsze obostrzenia w tym zakresie zawarto w propozycji zmiany tej Dyrektywy, stanowiącej część pakietu „Gotowi na 55” (mowa jest tam m.in. o zakazie pozyskiwania biomasy w lasach o dużych walorach przyrodniczych).

Na państwach członkowskich spoczywa obowiązek stworzenia regulacji prawnych zapewniających, że wykorzystanie biomasy na cele związane z produkcją energii nie ograniczy w istotny sposób jej dostępności dla innych zastosowań oraz nie wpłynie negatywnie na bioróżnorodność.

W SL 2030 znalazła się też zapowiedź przygotowania przez KE odpowiednich regulacji prawnych mających na celu ograniczenie wykorzystania drewna okrągłego dobrej jakości (a także pniaków i systemów korzeniowych drzew) do produkcji energii oraz promowanie zasady kaskadowego użytkowania w odniesieniu do biomasy.

ZNACZENIE NIEDRZEWNÝCH FORM UŻYTKOWANIA LASÓW ORAZ EKOTURYSTYKI

Poza funkcją produkcji drewna lasy oferują szeroką paletę równie ważnych dodatkowych produktów i usług, poczynając od żywności, a na ekoturystyce kończąc. Wszystkie te produkty i usługi przyczyniają się do rozwoju gospodarczego i społecznego terenów wiejskich. Szacowana wartość wszystkich nieдрzewnych produktów w Europie wynosi 19,5 miliarda euro rocznie. Stanowi to 77,80 euro w przeliczeniu na hektar i rok. 86% wszystkich produktów nieдрzewnych, pozyskiwanych w lasach, jest wykorzystywane na własny użytek. Użytki uboczne (takie, jak grzyby, jagody, orzechy, surowce lecznicze, dziczyzna) mają 20% udziału w rynku produktów leśnych.

Jak stwierdza się w SL 2030, KE będzie wspierać tworzenie regionalnych i krajowych programów mających na celu zrównoważone wykorzystywanie nieдрzewnych produktów leśnych.

Zdaniem autorów SL 2030, szczególnie duży potencjał istnieje w zakresie rozwoju ekoturystyki. Stąd zapowiedź wspierania przez KE współpracy pomiędzy sektorem turystycznym, właścicielami lasów oraz służbami ochrony przyrody, a także wypracowania odpowiednich norm i standardów w tym zakresie.

DZIAŁANIA EDUKACYJNE W ZAKRESIE ZRÓWNOWAŻONEJ BIO-GOSPODARKI LEŚNEJ

Autorzy SL 2030 zauważają, że praktyczna realizacja jej głównych celów, tj. zapewnienie, że lasy odegrają zakładaną w niej rolę w procesie transformacji europejskiej, wymaga odpowiednich kompetencji, wiedzy i umiejętności. W tym celu, jak podkreślają, trzeba stworzyć odpowiednie programy i możliwości kształcenia oraz przystosować system edukacji i kształcenia leśnego do wyzwań i potrzeb współczesności.

Potencjalnie dużą rolę w tym procesie mogą odegrać różne inicjatywy i programy, takie jak Europejski Pakt na rzecz Umiejętności (ang. *Pact for Skills*) oraz Europejski Fundusz Społeczny Plus (ang. *European Social Fund Plus*, w skrócie

ESF+). KE zachęca osoby i podmioty związane z lasami do korzystania z możliwości, jakie dają te programy.

WYKAZ PLANOWANYCH DZIAŁAŃ KE Z ZAKRESU WZMOCNIENIA SPOŁECZNYCH I GOSPODARCZYCH FUNKCJI LASÓW

Podsumowanie planowanych (bądź już realizowanych) działań KE, dotyczących kwestii poruszanych w niniejszym rozdziale, zawarto w ramce poniżej.

L.p.	Działanie
1	KE przygotuje prawnie wiążące wytyczne dotyczące problematyki odbudowy ekosystemów, w tym ekosystemów leśnych.
2	KE opracuje wytyczne w zakresie definicji lasów pierwotnych i starodrzewów, ich kartowania, monitoringu i ścisłej ochrony.
3	KE, razem z krajami członkowskimi oraz w ścisłej współpracy z różnymi interesariuszami leśnymi, zdefiniuje dodatkowe wskaźniki zrównoważonej gospodarki leśnej oraz ich wartości progowe i zakresy, a także oceni, jak można je najlepiej wykorzystać w praktyce, początkowo na zasadzie dobrowolności.
4	KE opracuje wytyczne w zakresie odnowień i zalesień sprzyjających bioróżnorodności.
5	KE opracuje definicję i przyjmie wytyczne w zakresie gospodarki leśnej bliższej naturze, jak również przygotuje dobrowolny schemat certyfikacyjny dla leśnictwa zbliżonego do natury.
6	KE przygotuje wytyczne oraz ułatwi wymianę wiedzy na temat dobrych praktyk w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych i zwiększania odporności (lasów), wykorzystując do tego celu m.in. platformę Climate-ADAPT.
7	KE uzupełni regulacje prawne dotyczące leśnego materiału rozmnożeniowego o rozwiązania wspierające produkcję i sprzedaż materiału odpowiedniego dla przyszłych warunków klimatycznych.
8	KE będzie promować działania dotyczące lasów w przyszłej Wspólnej Polityce Rolnej (2023-2027) wspierające realizację celów Europejskiego Zielonego Ładu, takie, jak wprowadzanie systemów opłat za usługi ekosystemowe i rozwój gospodarstw węglowych, oraz w innych europejskich instrumentach finansowych (np. Polityka Spójności, LIFE, Horyzont Europa, europejskie programy współpracy transgranicznej (<i>Interreg</i>)).
9	KE opracuje system doradztwa i wytyczne techniczne w zakresie tworzenia schematów opłat za usługi ekosystemowe.
10	KE wdroży leśne schematy wynagradzania w zakresie zarówno gospodarstw węglowych, jak i certyfikatów pochłaniania węgla.
11	KE przeprowadzi badania behawioralne z zakresu pozyskiwania funduszy publicznych przez leśników w celu dalszej poprawy polityki w tym zakresie.
12	KE dokona identyfikacji oraz usunie potencjalne przeszkody zawarte w obecnym prawodawstwie unijnym i w Wytycznych w zakresie Pomocy Publicznej (ang. <i>State Aid Guidelines</i>) w celu zapewnienia właściwego wsparcia publicznego dla usług ważnych z punktu widzenia interesu społecznego.

2.4. ROZDZIAŁ 3. OCHRONA, ODBUDOWA ORAZ POWIĘKSZANIE ZASOBÓW LEŚNYCH UE W CELU PRZECIWDZIAŁANIA ZMIANOM KLIMATU, ODWRÓCENIA UJEMNYCH TRENDÓW W ZAKRESIE BIORÓŻNORODNOŚCI ORAZ UTRZYMANIA WIELOFUNKCYJNEGO CHARAKTERU EKOSYSTEMÓW LEŚNYCH

UWAGI WSTĘPNE

We wprowadzeniu do tego rozdziału, stanowiącego najbardziej obszerną (1/3) część SL 2030, jej autorzy stwierdzają, że w świetle zmiany klimatu oraz spadku bioróżnorodności istnieje pilna potrzeba szerokiego wdrożenia do praktyki tego, co określają jako **adaptacyjną odbudowę lasów** oraz **ekosystemowe podejście w gospodarce leśnej**. Nadrzędnym celem jest wzmocnienie ogólnej odporności lasów UE. Jest to niezbędne z punktu widzenia zachowania przez lasy w przyszłości zdolności do pełnienia ważnych funkcji społecznych, gospodarczych i środowiskowych oraz dla zapewnienia dynamicznego rozwoju bio-gospodarki, bazującej na produktach i płodach leśnych (ang. *forest-based bio-economy*). Jest to ważne również z punktu widzenia niedopuszczenia do eskalacji społecznych i gospodarczych kosztów katastrof dotyczących lasy.

Jak stwierdzają autorzy SL 2030, zwiększenie ogólnej odporności lasów i ich zdolności adaptacyjnych wymaga przede wszystkim wzmocnionej ochrony i odbudowy leśnej bioróżnorodności poprzez odpowiednie praktyki i sposoby zagospodarowania lasów. Twierdzą również, że z działaniami tego rodzaju wiążą się duże korzyści ekonomiczne. Powołują się na obliczenia Światowego Forum Gospodarczego (ang. *World Economic Forum*), wg których ochrona, ekologiczna odbudowa oraz zrównoważona gospodarka w lasach mogłyby wygenerować zyski w wysokości 190 miliardów euro oraz umożliwiłyby powstanie 16 mln nowych miejsc pracy na świecie do roku 2030.

Autorzy SL 2030 podkreślają także potrzebę zmniejszenia ryzyka w kontekście znacznej niepewności dotyczącej przyszłości lasów. Zmiana klimatu oznacza zmianę lasów. Strefy roślinne w Europie już obecnie przesuwają się na północ (na nizinach) i w górę (w obszarach górskich), co prowadzi do istotnych zmian w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych. Niewiele będzie lasów, które nie zostaną mocno dotknięte zmianami klimatu, lub które nie będą wymagały konkretnych działań mających na celu zmniejszenie ich wrażliwości na zmiany klimatyczne. Autorzy SL 2030 zauważają także, że świadomość zmian klimatycznych i ich skutków wśród leśników jest już dzisiaj powszechna. Należy teraz ją przełożyć na konkretne działania adaptacyjne oraz praktyki gospodarcze podnoszące odporność lasów.

OCHRONA POZOSTAŁOŚCI LASÓW PIERWOTNYCH I STARODRZEWÓW

Chociaż we wprowadzeniu do omawianego rozdziału mowa jest głównie o aktywnej adaptacji lasów do zmian klimatycznych, to kolejna część omawianego rozdziału poświęcona jest problemowi (biernej) ochrony pozostałości lasów pierwotnych i starodrzewów w Europie. Autorzy SL 2030 nawiązują tu do postulatu zawartego w unijnej Strategii Bioróżnorodności 2030, tj. do wymogu objęcia formalną ochroną co najmniej 30% powierzchni lądowej w UE, w tym 1/3 tej powierzchni ochroną ścisłą. Zgodnie z zapisami zawartymi w SL 2030, do końca 2021 r. KE zamierzała opracować, wspólnie z krajami członkowskimi i zainteresowanymi stronami, definicję lasów pierwotnych i starodrzewów oraz definicję ochrony ścisłej. Do tego czasu kraje członkowskie powinny przeprowadzić inwentaryzację i objąć monitoringiem pozostałości tych lasów oraz zapewnić, że ich stan się nie pogorszy do momentu objęcia ich postulowanym reżimem ochronnym (tj. ochroną ścisłą).

ROLA (EKOLOGICZNEJ) ODBUDOWY LASÓW ORAZ UDOSKONALONEJ, TRWALE ZRÓWNOWAŻONEJ GOSPODARKI LEŚNEJ Z PUNKTU WIDZENIA ZWIĘKSZENIA ZDOLNOŚCI ADAPTACYJNYCH I ODPORNOŚCI LASÓW NA ZMIANY KLIMATYCZNE

Autorzy SL 2030 podkreślają, że gospodarka leśna powinna być prowadzona w taki sposób, aby lasy w Europie cechowały się możliwie jak największą bioróżnorodnością, wynikającą z czynników naturalnych, takich jak położenie w określonych regionach biogeograficznych, czy też specyfika lokalnych warunków siedliskowych. Według nich, w gospodarce leśnej istnieje wiele okazji do działań typu *'win-win'*, które jednocześnie pozwalają zwiększyć wielkość produkcji drewna, chronić bioróżnorodność, wzmocnić funkcję wiązania węgla, zachować produktywność gleb i zwiększyć odporność lasów na zmiany klimatyczne.

Jak stwierdzają autorzy SL 2030, w gospodarce leśnej powinno się w jak najszerszym zakresie wykorzystywać takie metody i rozwiązania, które pozwalają na kształtowanie, zarówno w skali drzewostanu, jak i krajobrazu, lasów charakteryzujących się dużą różnorodnością genetyczną i funkcjonalną, składających się z wielu gatunków drzew, reprezentujących różne strategie życia i różne sposoby regeneracji po zaburzeniach. W szczególności powinno się promować gatunki liściaste, jako alternatywę dla jednogatunkowych plantacji gatunków iglastych. Zachowaniu dużej zdolności lasów do pełnienia różnorodnych funkcji środowiskowych i społeczno-gospodarczych służą takie praktyki, jak: powszechne stosowanie przerębowego i przerębowo-zrębowego sposobu zagospodarowania lasów, utrzymywanie wystarczającej ilości martwego drewna w lesie, regulacja zagęszczenia zwierząt kopytnych oraz utworzenie sieci płatów chronionych siedlisk lub terenów wyłączonych

z produkcji w lasach zagospodarowanych. Autorzy SL 2030 przywiązują także duże znaczenie do rozwoju zintegrowanych systemów ochrony przeciwpożarowej i monitoringu stanu zdrowotnego lasów, jako warunku zmniejszenia zagrożenia ze strony różnych czynników biotycznych i abiotycznych. Działania z tego zakresu dobrze wpisują się w koncepcję ‘ekologicznej polisy ubezpieczeniowej’ i dają gwarancję, że lasy zachowają wielofunkcyjny charakter i będą w sposób ciągły dostarczać pełną paletę dóbr i użyteczności w zmiennej i trudnej do przewidzenia przyszłości.

Według autorów SL 2030, sprawą szczególnie ważną jest ochrona gleb leśnych, ponieważ między glebą i drzewami, które na niej rosną, występują silne zależności. Aby drzewa mogły prawidłowo się rozwijać, ich korzenie muszą mieć dostęp do podstawowych elementów i składników pokarmowych zawartych w glebie. Z tego względu, gleby i pełnione przez nie funkcje ekosystemowe powinny być chronione, jako podstawa zdrowych i produktywnych lasów. Przykładowo, powinno się unikać nadmiernego wykorzystania sprzętu i maszyn, które mogą mieć negatywny wpływ na środowisko glebowe.

W SL 2030 znalazły się także przykłady konkretnych rozwiązań zaczerpnięte z różnych krajów europejskich wpisujących się w ww. zasady.

W dalszej części tego podrozdziału znajduje się nawiązanie do definicji oraz kryteriów i wskaźników trwale zrównoważonej gospodarki leśnej (ang. *sustainable forest management*, w skrócie: SFM) wypracowanej w trakcie paneuropejskiej ministerialnej konferencji ochrony lasów w Europie (obecnie Leśna Europa, ang. ‘*Forest Europe*’). Jak twierdzą autorzy SL 2030, sprostanie nowym wyzwaniom i potrzebom, w tym konieczność zapewnienia istotnego wkładu lasów w realizację przyjętych przez UE celów dotyczących ochrony klimatu i bioróżnorodności, wymaga, aby obowiązująca dotychczas koncepcja SFM została dopracowana (udoskonalona), szczególnie pod względem kryteriów dotyczących zdrowia ekosystemów, bioróżnorodności oraz odporności lasów na zmiany klimatyczne. Chodziłoby o to, żeby zestaw kryteriów i wskaźników związany z koncepcją SFM stał się narzędziem bardziej precyzyjnej oceny wpływu różnych modeli zagospodarowania na ogólny stan lasów w Europie. Koncepcja SFM już teraz zawiera szereg odpowiednich wskaźników, takich jak ilość martwego drewna i zróżnicowanie gatunkowe, tym niemniej nie podaje konkretnych wartości liczbowych, jakie byłyby w przypadku tych wskaźników wymagane bądź pożądane. Z tego względu, bazując na kryteriach SFM przyjętych w ramach procesu Forest Europe, KE, wspólnie z krajami członkowskimi oraz w ścisłej współpracy ze wszystkimi zainteresowanymi stronami, ma zamiar zdefiniować dodatkowe wskaźniki, jak również określić ich wartości progowe lub zakresy, określające pożądane warunki funkcjonowania ekosystemów leśnych, ze szczególnym uwzględnieniem zachowania ich dobrego stanu zdrowot-

nego, bioróżnorodności i potencjału adaptacyjnego względem zmian klimatycznych. Po przeprowadzeniu szeroko zakrojonych konsultacji z krajami członkowskimi KE określi także zasady wykorzystania tych wskaźników w praktyce, działając zgodnie z zasadą pomocniczości.

KE opracuje także wytyczne dotyczące gospodarki leśnej bliższej naturze (ang. *closer-to-nature forestry*), oraz stworzy, poddany ocenie wpływu oraz uwzględniający stanowisko wszystkich interesariuszy, dobrowolny schemat certyfikacyjny dla gospodarki leśnej bliższej naturze. Dzięki temu, te sposoby zagospodarowania lasów, które są najbardziej przyjazne bioróżnorodności, będą mogły czerpać z korzyści, jakie wiążą się z posiadaniem europejskiego certyfikatu jakości.

Ponadto, w ramach procesu wdrażania Strategii Bioróżnorodności 2030, KE przygotuje wiążący prawnie dokument regulujący kwestie dotyczące ekologicznej odbudowy ekosystemów, ze szczególnym uwzględnieniem tych ekosystemów, które mają największy potencjał w zakresie pochłaniania i magazynowania węgla, a także tych, które są szczególnie ważne z punktu widzenia nie dopuszczania i ograniczania katastrof naturalnych.

Jak podkreślają autorzy SL 2030, zwiększenie odporności lasów na skutki zmian klimatycznych wymaga nie tylko ich adaptacyjnej odbudowy oraz ekosystemowego podejścia do gospodarki leśnej, ale także inwestycji w działania o charakterze prewencyjnym, mające na celu podniesienie gotowości odpowiednich służb i instytucji oraz zwiększenie ich zdolności do szybkiego reagowania i likwidacji skutków katastrof dotykających lasy.

Jest tu też mowa o tym, że adaptacja lasów do zmian klimatycznych oraz odtworzenie lasów uszkodzonych/zniszczonych w wyniku zdarzeń, będących skutkiem tych zmian, będą wymagały dużych ilości odpowiedniego leśnego materiału rozmnożeniowego (LMR). Stąd wynika potrzeba wysiłków mających na celu: 1) zrównoważone wykorzystanie zasobów genetycznych, warunkujących odporność lasów na zmiany klimatyczne; 2) zwiększenie produkcji i dostępności LMR; 3) zwiększenie wiedzy na temat jego przydatności w przyszłych warunkach klimatycznych; 4) wsparcie badań nad zasadami i możliwością wykorzystania wspomaganej migracji gatunków leśnych; 5) wsparcie wspólnej produkcji LMR oraz jego transferu pomiędzy poszczególnymi krajami. KE zamierza dokonać przeglądu prawodawstwa w zakresie LMR i podjąć działania mające na celu wsparcie produkcji LMR odpowiedniego dla przyszłych warunków klimatycznych. Na wsparcie ze strony KE mogą liczyć również badania i innowacje oraz testowanie i selekcja gatunków oraz pochodzeń przystosowanych do przyszłych warunków środowiska.

KE zamierza także, wspólnie z krajami członkowskimi, monitorować stan zdrowotny lasów w Europie, w tym sytuację w zakresie obcych gatunków o charakterze inwazyjnym oraz w zakresie występowania chorób i szkodników owadzych, takich

jak korniki. KE będzie także zachęcać do prowadzenia niezbędnych działań prewencyjnych, mających na celu wczesne ich wykrywanie oraz niedopuszczanie do ich nadmiernego rozwoju. Z tego punktu widzenia istotna będzie zwłaszcza identyfikacja obszarów najbardziej zagrożonych, wymiana informacji na temat najlepszych praktyk, wsparcie i współpraca w zakresie kontroli fitosanitarnej, jak również prowadzenie prac nad stworzeniem innowacyjnych i zrównoważonych narzędzi ochrony roślin, respektujących zasady ekologiczne sprzyjające bioróżnorodności.

PROWADZENIE ODNOWIEN I ZALESIEN W SPOSÓB SPRZYJAJĄCY DUŻEJ RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

Według autorów SL 2030, wzrost ogólnej powierzchni lasów w UE następuje głównie w wyniku naturalnej sukcesji, zachodzącej na porzuconych gruntach porolnych. Tym niemniej, jak stwierdzają, istnieje możliwość dalszego wzrostu powierzchni lasów i terenów zadrzewionych w wyniku celowych zalesień. Zalesienia należą do najbardziej efektywnych strategii w zakresie mitygacji zmian klimatu. Szeroko zakrojone działania z tego zakresu generują także miejsca pracy, np. przy zbiorze nasion i hodowli sadzonek, sadzeniu drzew i ich dalszej ochronie i pielęgnacji. Powstałe w ten sposób tereny zielone i leśne mają bardzo korzystny wpływ na zdrowie fizyczne i duchowe człowieka.

W tym kontekście autorzy SL 2030 przywołują zobowiązanie zawarte w Strategii Bioróżnorodności 2030, przewidujące posadzenie przez kraje UE co najmniej 3 miliardów dodatkowych drzew do 2030 r. Inicjatywa ta ma na celu przeciwdziałanie aktualnemu spadkowi tempa wzrostu netto powierzchni leśnej w UE oraz ma przyczynić się do wzrostu tej powierzchni, a tym samym do zwiększenia wielkości pochłaniania i magazynowania węgla w ekosystemach lądowych UE. Celem tej inicjatywy jest także zwiększenie świadomości i zaangażowania społecznego oraz pomoc w realizacji nadrzędnych celów aktualnej polityki UE, jakimi są: 1) osiągnięcie przez Europę statusu pierwszego kontynentu neutralnego klimatycznie do 2050 r.; 2) odbudowa bioróżnorodności oraz 3) transformacja w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. Konkretny plan i zasady działań, mających na celu realizację omawianego tu zobowiązania zawarto w aneksie do SL 2030 oraz w towarzyszącym jej dokumencie p.t.: *Staff Working Document on the 3 Billion Tree Planting Pledge for 2030 (SWD(2021)651)*.

FINANSOWANIE DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU POPRAWĘ LASÓW EUROPEJSKICH POD WZGLĘDEM JAKOŚCIOWYM I ILOŚCIOWYM

Jak zauważają autorzy SL 2030, poprawa ogólnej kondycji lasów europejskich wymaga stworzenia systemu finansowania, mającego na celu wzrost motywacji

i zaangażowania oraz podejmowanie odpowiednich działań przez właścicieli i zarządców lasów.

Autorzy SL 2030 stwierdzają ponadto, że główny wysiłek w zakresie realizacji ambitnych celów UE dotyczących ochrony bioróżnorodności i klimatu powinny ponieść lasy publiczne. Odpowiedzialność w tym zakresie ponoszą poszczególne kraje członkowskie, które powinny zadbać o to, aby działania opisywane w SL 2030 zostały w lasach publicznych wdrożone na szeroką skalę. Chodziłoby zwłaszcza o takie działania, jak zwiększenie zakresu (biernej) ochrony lasów, opracowanie i realizacja programów ekologicznej odbudowy lasów, promowanie rozwiązań z zakresu trwale zrównoważonej gospodarki leśnej sprzyjających zachowaniu jak największych ilości węgla związanego w ekosystemach leśnych (w tym w glebach), priorytetowe traktowanie zasady kaskadowego użytkowania surowca drzewnego czy też odpowiednio ukierunkowane prace z zakresu odnowień i zalesień.

W opinii autorów SL 2030, inaczej jest w przypadku lasów prywatnych. W lasach prywatnych, zwłaszcza w przypadku drobnych właścicieli, liczy się przede wszystkim funkcja produkcyjna. Inne korzyści czy usługi ekosystemowe pełnione przez lasy prywatne są rzadko lub w ogóle nie są wynagradzane. Ta sytuacja, wg autorów SL 2030, wymaga zmiany. Prywatni właściciele i zarządcy lasów potrzebują odpowiednich zachęt i mechanizmów wsparcia finansowego, które sprawią, że ich lasy, poza dostarczaniem drewna oraz innych materiałów i produktów, będą pełnić także inne (wynagradzane przez państwo) usługi ekosystemowe. Innymi słowy chodzi o to, żeby wprowadzić takie rozwiązania, które umożliwią prywatnym właścicielom lasów czerpanie dochodów z innych źródeł, niż produkcja drewna czy użytków ubocznych. W SL 2030 podano także konkretne przykłady rozwiązań tego typu, funkcjonujące w poszczególnych krajach europejskich. Należy tu m.in. fiński program Metso zapewniający finansowe rekompensaty dla tych właścicieli lasów, którzy zdecydowali się wyłączyć je z użytkowania. Wielkość finansowania zależy w tym przypadku od wartości gruntu i długości okresu wyłączenia z gospodarki.

W SL 2030 jest mowa o tym, że UE będzie inwestować w badania mające na celu: 1) dalszy rozwój państwowych i prywatnych rynków leśnych usług ekosystemowych o charakterze nie-materiałowym oraz 2) określenie możliwości finansowania tego rodzaju usług w ramach europejskich programów wsparcia finansowego.

Autorzy SL 2030 zauważają także, że już obecnie unijna Wspólna Polityka Rolna (ang. *Common Agricultural Policy*, w skrócie: CAP) zapewnia, poprzez krajowe Programy Rozwoju Obszarów Wiejskich (ang. *Rural Development Programs*), finansowe wsparcie dla lasów i gospodarki leśnej w zakresie działań mających na celu adaptację i wzrost odporności lasów na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu. W ocenie autorów SL 2030 aktualna wersja tej polityki (obowiązująca w latach 2023–2027) oferuje odpowiednią elastyczność w zakresie planowania działań doty-

czących lasów, uwzględnia specyfikę i potrzeby poszczególnych krajów, zmniejsza obciążenia biurokratyczne, a jednocześnie zapewnia odpowiednie powiązania oraz efekt synergii z koncepcją Europejskiego Zielonego Ładu, krajowymi politykami leśnymi oraz dorobkiem legislacyjnym UE w zakresie środowiska i klimatu. KE będzie dążyć do zwiększenia stopnia wykorzystania środków przeznaczonych na rozwój obszarów wiejskich na cele związane z realizacją Strategii Leśnej. Cele te mają być w jak najszerszym stopniu uwzględnione na etapie opracowywania przez poszczególne kraje członkowskie Strategicznych Planów CAP. Wymaga to m.in. większego zaangażowania przedstawicieli leśnictwa w proces przygotowania tych planów na poziomie poszczególnych krajów członkowskich.

Niezależnie od powyższego, autorzy SL 2030 mocno zachęcają kraje członkowskie do tego, aby z uwzględnieniem specyfiki danego kraju, ustanowiły one i wprowadziły programy finansowania (niematerialnych) usług ekosystemowych i rekompensaty utraconych korzyści dla właścicieli i zarządców lasów (którzy zrezygnują z ich gospodarczego wykorzystania), podobne do wspomnianego wcześniej programu Metso w Finlandii.

W SL 2030 znajduje się także zachęta do przyspieszenia wdrażania przez kraje członkowskie zapowiedzianej już w Strategii ‘Od Pola do Stołu’ (ang. *Farm to Fork Strategy*) koncepcji gospodarstw węglowych (ang. *carbon farming initiative*). Również i w tym przypadku chodziłoby o finansowanie odnowień i zalesień sprzyjających ochronie bioróżnorodności, oraz innych działań, niezwiązanych z produkcją, sprzyjających natomiast realizacji celów środowiskowych i klimatycznych. Koncepcja ta zakłada, że certyfikaty wygenerowane przez ‘gospodarstwa węglowe’ będą stanowić nowe źródło dochodów dla rolników, właścicieli lasów oraz zarządców gruntów.

2.5. ROZDZ. 4. MONITORING STANU LASÓW, ZBIÓR I RAPORTOWANIE DANYCH, STRATEGICZNE PLANY LEŚNE

Jak zauważają autorzy SL 2030, informacja o stanie lasów w Europie, o ich wartości społecznej i ekonomicznej, o czynnikach stresowych, jakim są one poddane, oraz o dostarczanych przez nich usługach ekosystemowych, jest obecnie niepełna. Od 2007 r., tj. od momentu zakończenia obowiązywania Rozporządzenia *Forest Focus*, kraje członkowskie nie mają obowiązku całościowego raportowania o stanie swoich lasów¹.

¹ Rozporządzenie *Forest Focus* obowiązywało w latach 2003–2007, jego celem było ‘ustanowienie systemu monitorowania lasów i środowiska jako podstawy ochrony lasów Wspólnoty’. System ten bazował na wynikach dwóch poprzednich regulacji prawnych Rady UE dotyczących monitoringu zanieczyszczeń powietrza (Council Regulation (EEC)3528/86) oraz wpływu pożarów na lasy (Council Regulation (EEC)2158/92). Raport podsumowujący wyniki implementacji roz-

Istotny problem stanowi także połączenie danych teledetekcyjnych z danymi naziemnymi, co wynika z ich niekompatybilności, braku ogólnie przyjętych definicji, dwuznaczności i niejasności przy interpretacji danych, braku odpowiednio długich i porównywalnych wysoko rozdzielczych szeregów czasowych, a także ograniczeń programu *Copernicus*² w zakresie dotyczącym lasów.

W ocenie autorów SL 2030, występują także problemy w zakresie planowania dotyczącego lasów europejskich. Ich zdaniem planowanie to należy skoordynować (ujednolicić, zharmonizować) w taki sposób, aby odzwierciedlało ono lepiej wielofunkcyjny charakter lasów w UE. W szczególności planowanie to powinno uwzględniać potrzebę działań mających na celu mitygację zmian klimatycznych oraz potrzebę adaptacji do tych zmian, specyfikę warunków ekologicznych panujących w lasach, potrzebę zapobiegania powstawaniu i zwalczania skutków szkód w lasach, oraz potrzebę produkcji i podaży biomasy leśnej na różne cele społeczne i gospodarcze.

Planowanie to powinno także uwzględniać bardziej szczegółowe wskaźniki zrównoważonej gospodarki leśnej oraz ich wartości progowe, zwłaszcza w zakresie ochrony klimatu i bioróżnorodności, zgodnie z tym, co zostało przyjęte na poziomie UE.

Na ten moment w UE istnieje szereg cząstkowych systemów monitorowania lasów i raportowania danych o lasach, ale brakuje regulacji systemowych, które umożliwiałyby pokazanie w sposób całościowy, wspólnie z krajami członkowskimi, że leśnictwo UE rozwija się we właściwym kierunku.

Z tego względu, jak twierdzą autorzy SL 2030, we wszystkich krajach członkowskich istnieje potrzeba opracowania strategicznych planów leśnych na poziomie krajowym lub regionalnym. Plany te powinny bazować na wiarygodnych danych, cechować się transparentnością i powinny być uzgodnione (zaakceptowane?) na poziomie UE. Według autorów SL 2030, plany takie są warunkiem realizacji uzgodnionych celów UE dotyczących transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, neutralnej dla klimatu, oraz adekwatnej ochrony bioróżnorodności. Jednym z tych celów jest zapewnienie, że wielkość pochłaniania węgla w sektorze LULUCF będzie taka, jaka została przyjęta w propozycji rewizji rozporządzenia dotyczącego tego sektora.

Biorąc to pod uwagę, KE ma zamiar opracować prawne podstawy funkcjonowania Systemu Obserwacji, Raportowania i Zbioru Danych o Lasach (ang. *Forest Observation, Reporting and Data Collection Framework*). Celem tej inicjatywy jest porządzenie Forest Focus można znaleźć pod adresem: <https://ec.europa.eu/environment/archives/forests/ffocus.htm>.

² *Copernicus* – program obserwacji Ziemi realizowany przez KE we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną, Europejską Organizacją Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych, Europejskim Centrum Prognoz Średnioterminowych, agencjami UE i instytutem badawczym Mercator Ocean.

ustanowienie ogólnoeuropejskiego, zintegrowanego systemu monitoringu leśnego (ang. *EU-wide integrated forest monitoring framework*), wykorzystującego techniki teledetekcyjne oraz dane geoprzestrzenne w połączeniu z systemami monitoringu naziemnego. Integralną częścią tej inicjatywy będzie także opracowanie Strategicznych Planów dla Lasów (ang. *Strategic Plans for Forests*). Plany te byłyby przygotowane przez kompetentne organy krajowe lub, w marę potrzeby, regionalne i zostały poddane ocenie wpływu (na środowisko) oraz konsultacjom, przy pełnym poszanowaniu zasady pomocniczości. Jak twierdzą autorzy SL 2030, inicjatywa, o której tu mowa, ma zapewnić lepszą koordynację działań (w zakresie leśnictwa) na poziomie UE, przy pełnym poszanowaniu kompetencji krajów członkowskich w tym obszarze.

W ocenie autorów SL 2030, punkt ciężkości przyszłego monitoringu stanu lasów powinien być położony na regularne i częstsze niż dotąd, a przy tym efektywne kosztowo, raportowanie oraz aktualizację danych w zakresie tematów odgrywających priorytetową rolę w polityce UE. Chodzi o takie tematy, jak: wpływ zmian klimatycznych na lasy, bioróżnorodność ekosystemów leśnych, stan zdrowotny drzewostanów, szkody w lasach, obce gatunki inwazyjne, gospodarka leśna oraz wielkość biomasy wykorzystywanej do różnych celów społecznych i gospodarczych. Planowany system monitoringu stanu lasu powinien cechować się odpowiednio dużą rozdzielczością przestrzenną i czasową, co jest szczególnie ważne w świetle rosnącej częstości i intensywności naturalnych zaburzeń. Przy rozwoju tego systemu zakłada się wykorzystanie komponentów Programu Kosmicznego UE (ang. *EU Space Programme*) i udoskonalonych produktów dostarczanych w ramach programów *Galileo* i *Copernicus*³.

Autorzy SL 2030 zakładają, że zostanie zdefiniowana lista cech i parametrów, które będą wykorzystywane w ramach ujednoczonego monitoringu lasów UE. Dane będą gromadzone i raportowane w oparciu o już istniejące systemy wskaźników i monitoringu, działające na poziomie krajowym i europejskim (takie, jak np. Europejski System Informacji o Pożarach Leśnych, ang. *European Forest Fire Information System*), przy respektowaniu Zasady Tylko Raz (ang. *Once-Only Principle*), sformułowanej w rozporządzeniu dotyczącym Jednolitego Portalu Cyfrowego (ang. *Single Digital Gateway*). Potrzeba objęcia monitoringiem nowych parametrów

³ W ramach programu Copernicus Sentinel wykorzystywane są różne typy danych oraz produktów, a także sztuczna inteligencja na poziomie ogólnoeuropejskim i na poziomie poszczególnych krajów członkowskich. Przykładem może być permanentna inwentaryzacja stanu lasów w Portugalii, identyfikacja zmian form użytkowania ziemi, czy też ocena stanu zdrowotnego drzew. W Szwecji, informacje pozyskane z obrazów satelitarnych pozwoliły na wykrycie nielegalnego pozyskania drewna, obecnie rzadko mającego tam miejsce, oraz przypadków nieprawidłowej gospodarki. Od 2000 r. w lasach pierwotnych Rumunii wdrażany jest projekt 'inteligentnego lasu' (ang. *smart forest*) w celu informowania straży leśnej o przypadkach nielegalnego pozyskiwania drewna. Takie przykłady wprowadzania gospodarki leśnej w erę numeryczną są coraz częstsze.

i wskaźników byłaby oceniana i konsultowana z krajami członkowskimi, przy wsparciu ze strony ekspertów i badaczy. Nowy system monitoringu mógłby także potencjalnie czerpać korzyści z inicjatywy UE dotyczącej stworzenia ‘cyfrowego bliźniaka Ziemi’ (ang. *Destination Earth (DestinE)*), stanowiącego istotny krok do przodu w zakresie modelowania systemu Ziemi i w zakresie integracji danych obejmujących różne, ale wzajemnie powiązane obszary tematyczne.

Główną rolę w dostarczaniu ujednoczonych danych o lasach w Europie odgrywałby udoskonalony Europejski System Informacji Leśnej (ang. *Forest Information System in Europe*, w skrócie: FISE). Temu Systemowi byłby podporządkowany zintegrowany system monitoringu stanu lasów. Natomiast zadaniem FISE będzie udostępnianie danych zebranych w wyniku prowadzonego monitoringu. Centrum monitoringowe KE (ang. *Commission’s EU Observatory*) zajmujące się problematyką wylesień, zjawiskiem degradacji lasów, zmianami powierzchni lasów świata oraz czynnikami, które te zjawiska powodują, stworzy, z pomocą światowego centrum monitoringowego (ang. *Earth-Observatory*), narzędzia do monitoringu lasów, które będą mogły działać w ramach programu *Copernicus* oraz będą mogły być przyjęte w ramach FISE jako część zintegrowanego systemu monitoringu lasów.

W przypadku tych parametrów, które można łatwo określić na podstawie danych teledetekcyjnych, ich liczbowe wartości byłyby aktualizowane corocznie. Biorąc pod uwagę rosnącą skalę różnych zagrożeń i szybko zmieniającą się sytuację w lasach UE, istotną część corocznych raportów stanowiłyby informacje dotyczące zaistniałych zaburzeń w lasach oraz aktualizowane na bieżąco oceny ryzyka. Aktualizacja danych dotyczących wskaźników, które trudniej jest określić, odbywałaby się co 6 lat. Informacje i dane, o których tu mowa, byłyby jednocześnie wykorzystywane w ramach takich procesów, jak Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ (ang. *UN Sustainable Development Goals*), 8. Program Działań na rzecz Środowiska (ang. *8th Environment Action Programme*) oraz Europejski Semestr (ang. *European Semester*). Lepszemu przygotowaniu raportów będzie służyć przyszłe partnerstwo europejskich nauk leśnych. Wszystkie raporty przygotowywane w ramach FISE byłyby zaopatrzone w streszczenia o charakterze popularnym. Kluczowe znaczenie ma zapewnienie, że wiedza i informacja naukowa będzie dostępna dla wszystkich. Chodzi o to, aby właściciele i zarządcy lasów, społeczeństwo obywatelskie oraz lokalne grupy działania mogły korzystać z tych raportów, oraz żeby byli w stanie organizować publiczne sesje informacyjne w swoich krajach i dla lokalnych społeczności, w celu zwiększenia świadomości o aktualnym stanie lasów europejskich.

Obywatele i lokalne społeczności zostaną także włączeni w proces monitorowania drzew posadzonych jako wkład w realizację zobowiązania posadzenia co najmniej 3 miliardów dodatkowych drzew do 2030 r., poprzez stronę internetową

MapMyTree. Praktyczne wskazówki dotyczące sadzenia i ochrony tych drzew będą dostępne na dedykowanej platformie internetowej.

Przy pełnym przestrzeganiu zasady pomocniczości, Strategiczne Plany Leśne byłyby przygotowane przez upoważnione krajowe lub regionalne organy państw członkowskich. Ich zadaniem byłoby sformułowanie strategicznych wizji państw członkowskich w odniesieniu do ich lasów oraz sektora leśnego na następne 10, 20 i 30 lat. Plany nie podlegałyby co prawda zatwierdzeniu przez KE, ale zawierałyby wspólne elementy oraz posiadały ogólną strukturę, która zostanie stworzona we współpracy z państwami członkowskimi oraz podlegałyby ocenie wpływu na środowisko i uwzględniały stanowiska wszystkich zainteresowanych stron, w celu zapewnienia porównywalności oraz dostarczenia całościowego obrazu aktualnego stanu, ewolucji i przyszłego rozwoju lasów w Europie, zgodnie z prognozami państw członkowskich.

Autorzy SL 2030 podkreślają także znaczenie planów urządzania lasów (PUL, ang. *forest management plans*, w skrócie: FMP). Zgodnie ze Strategią Bioróżnorodności 2030, plany te powinny objąć wszystkie zagospodarowane lasy publiczne oraz jak największą powierzchnię lasów prywatnych⁴. Istnienie takich planów pomogłoby właścicielom i zarządcom lasów w efektywnym wdrażaniu celów politycznych i strategicznych priorytetów przyjętych na poziomie europejskim, krajowym i regionalnym w codziennej praktyce. PUL-e powinny uwzględniać ocenę stopnia ryzyka i wskazywać sposoby przeciwdziałania zagrożeniom dotyczącym lasów, a także w większym stopniu uwzględniać problematykę bioróżnorodności. Przygotowując nowe rozwiązania prawne w zakresie monitoringu lasów w UE, KE, bazując na doświadczeniach związanych z realizacją wcześniejszej europejskiej strategii leśnej, przeprowadzi porównawczą analizę wymagań i kryteriów dotyczących PUL oraz rozważy, w ścisłej współpracy z państwami członkowskimi, ustanowienie dalszych wymagań tak, aby sprawić, że PUL-e rzeczywiście zapewniają realizację celów w zakresie klimatu, bioróżnorodności, bio-gospodarki, społeczeństwa i rozwoju terenów wiejskich.

Nowe regulacje prawne dotyczące lasów będą wspierane przez całościowy, inkluzywny i spójny system zarządzania lasami europejskimi, o którym jest mowa w rozdz. 6. W jego ramach zostanie powołana specjalna grupa, w skład której wejdą kluczowi eksperci, oraz zostanie stworzona sieć zajmująca się monitorowaniem i planowaniem leśnym, której zadaniem będzie pomoc w identyfikacji i definiowaniu wspólnej listy metod i wskaźników wymagających monitorowania, formułowanie planów pracy oraz identyfikacja potrzeb i postępów w badaniach z tego zakresu.

⁴ Wymóg sporządzania planów urządzania lasu istnieje w wielu państwach członkowskich, co zostanie wykorzystane przez KE w jej pracach. Patrz: Podsumowanie wymagań dotyczących planów urządzania lasu: [fmp_table.pdf](#) (Europa.eu).

Podsumowanie planowanych działań KE dotyczących tematyki omówionej w niniejszym rozdziale zawarto w ramce poniżej.

L.p.	Działanie
1	KE przygotuje regulacje prawne dotyczące utworzenia Europejskiego Systemu Obserwacji, Raportowania i Zbioru Danych o Lasach, którego zadaniem będzie koordynacja monitoringu stanu lasów w UE, zbiór i raportowanie danych. W ramach tej inicjatywy, kompetentne organy w państwach członkowskich przygotowują Strategiczne Plany Leśne dla lasów i dla sektora leśnego, przy pełnym respektowaniu zasady subsydiarności oraz zapisów Traktatu, do pierwszego kwartału 2023 r.
2	W ramach Europejskiego Systemu Informacji Leśnej (FISE) KE udoskonali zasady obecnie funkcjonującego monitoringu wpływu zmian klimatycznych oraz innych zaburzeń naturalnych i antropogenicznych na lasy, wykorzystując do tego celu ulepszone produkty dostarczane przez program <i>Copernicus</i> , inne dane teledetekcyjne oraz wyniki monitoringu naziemnego.
3	KE będzie przygotowywać i regularnie publikować raporty oraz popularne podsumowania na temat stanu lasów w UE, korzystając z szerokiego wsparcia ze strony przedstawicieli europejskich nauk leśnych.
4	KE, stworzy, na bazie Wspólnego Centrum Badawczego (ang. <i>Joint Research Centre</i>), system partnerstwa w europejskich naukach leśnych, którego zadaniem będzie opracowanie nowych parametrów i wskaźników bazujących na danych teledetekcyjnych i najnowszych wynikach badań.

2.6. ROZDZIAŁ 5. ROLA BADAŃ I INNOWACJI W ROZWOJU PRZYSZŁEGO MODELU LEŚNICTWA

Jak stwierdzają autorzy SL 2030, badania i innowacje odegrają kluczową rolę przy praktycznym wdrażaniu najważniejszych założeń strategii. Z tego względu KE, poprzez program Horyzont Europa (ang. *Horizon Europe*), będzie w dalszym ciągu mocno promować badania przyczyniające się do realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu, takich jak: osiągnięcie neutralności klimatycznej, zwiększenie odporności lasów na zmiany klimatyczne, ochrona bioróżnorodności i zrównoważony rozwój. Badania oraz poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań z zakresu leśnictwa będzie wspierane przez klaster tematyczny p.t.: ‘Żywność, Biogospodarka, Zasoby Naturalne, Rolnictwo i Środowisko’ (ang. ‘*Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment*’). Zadaniem klastra będzie wykorzystanie efektu synergii pomiędzy środowiskowymi, społecznymi i gospodarczymi funkcjami lasów oraz promowanie zrównoważonego rozwoju.

Autorzy SL 2030 podkreślają, że to, czy uda się zrealizować cele udoskonalonej zrównoważonej gospodarki leśnej (ang. *enhanced SFM*) czy też nie, będzie zależało przede wszystkim od badań i innowacji, a zwłaszcza od tego, czy uda się zgromadzić dostateczną wiedzę na temat wpływu zmian klimatycznych na lasy. Celem badań

powinno być także określenie sposobów zagospodarowania umożliwiających wzrost różnorodności lasów i zasobów genetycznych oraz opracowanie wytycznych z zakresu mitygacji i adaptacji do zmian klimatycznych. Potrzebne są ponadto badania nad holistycznym podejściem do nowo pojawiających się szkodników i chorób, umożliwiającym zmniejszenie szkód i ryzyka ze strony czynników biotycznych. Na wsparcie mogą liczyć badania, które przyczynią się do opracowania metod mających na celu odbudowę gleb i lasów zgodnych z warunkami siedliskowymi (ang. *site-adapted forest and soils restoration*), jak również badania mające na celu lepsze zrozumienie funkcjonowania lasów pierwotnych i starodrzewów oraz ich roli w ochronie bioróżnorodności i klimatu.

Priorytetowy charakter będą miały także zintegrowane, interdyscyplinarne badania nad korzyściami, wynikającymi z dostarczanych przez lasy różnorodnych usług ekosystemowych i ich wzajemnymi powiązaniem, przyczyniające się do zwiększenia znaczenia kształtowania trwałych i wielofunkcyjnych lasów oraz do maksymalizacji korzyści, jakie dostarczają one społeczeństwu. Na wsparcie i zainteresowanie mogą liczyć ponadto badania i innowacyjne rozwiązania dotyczące systemów agroleśnych oraz drzew rosnących poza terenami leśnymi.

Jeszcze inny kierunek badań, który może liczyć na ukierunkowane finansowe wsparcie ze strony KE, to badania prowadzące do lepszego wykorzystania danych oraz rozwoju infrastruktury, technologii i modeli zarządzania wykorzystujących innowacyjne rozwiązania informatyczne w leśnictwie, w zarządzaniu terenami wiejskimi i w całym sektorze leśno-drzewnym.

Aby zacieśnić współpracę w ramach UE, zostanie zaproponowany nowy model partnerstwa w zakresie badań i innowacji w leśnictwie. Celem tej inicjatywy będzie przezwyciężenie obecnego zjawiska rozproszenia badań finansowanych przez poszczególne państwa oraz intensyfikacja prac w obszarach priorytetowych, wymagających ścisłej koordynacji na poziomie europejskim. Na opracowanie innowacyjnych, efektywnych pod względem wykorzystania zasobów, materiałów i produktów, charakteryzujących się dużym potencjałem w zakresie substytucji analogicznych materiałów i produktów wytwarzanych na bazie surowców kopalnych, zostanie przeznaczona kwota 1 miliarda euro w ramach programu Horyzont Europa oraz dodatkowe środki prywatne dostępne w ramach Partnerstwa w zakresie Cyrkularnej Biogospodarki w Europie (ang. *Circular Bio-based Europe Joint Undertaking*). Promowane będą takie projekty dotyczące lasów, które będą uwzględniać potrzebę dywersyfikacji źródeł przychodów właścicieli i zarządców lasów oraz będą wzmacniać zrównoważony, cyrkulacyjny charakter gospodarki leśnej (ang. *increase the sustainability and circularity of the forest-based economy*).

Działając we współpracy z krajami członkowskimi, KE będzie dążyć do wzmocnienia roli leśnictwa w Europejskim Partnerstwie Innowacyjnym w dziedzinie

Rolnictwa (ang. *European Innovation Partnership-AGRI*). Celem podejmowanych w tym obszarze działań będzie przyspieszenie procesów wdrażania innowacyjnych rozwiązań dotyczących lasów, promowanie wymiany wiedzy i współpracy, edukacja, prowadzenie szkoleń oraz doradztwo w zakresie udoskonalonej zrównoważonej gospodarki leśnej, a także odpowiednie wykorzystanie potencjału roli lasów w rozwoju społecznym i gospodarczym oraz w kształtowaniu warunków środowiska na terenach wiejskich.

Podsumowanie planowanych działań KE dotyczących tematyki omówionej w niniejszym rozdziale zawarto w ramce poniżej.

L.p.	Działanie
1	KE, wspólnie z państwami członkowskimi oraz zainteresowanymi stronami, stworzy program badawczo-rozwojowy o nazwie 'Planowanie Naszych Przyszłych Lasów' (ang. <i>'Planning our Future Forests'</i>), w którym zidentyfikowane zostaną najważniejsze potrzeby badawcze oraz przyszłe priorytety dla leśnictwa i dla całego sektora leśnego.
2	KE pomoże w opracowaniu, z udziałem społeczeństwa, oraz w praktycznym wdrożeniu strategii odbudowy lasów, opartych na podstawach naukowych i uwzględniających różne uwarunkowania ekologiczne i społeczno-gospodarcze, w tym wyniki badań dotyczących sposobów zachowania prawidłowego funkcjonowania gleb leśnych.
3	KE wzmocni współpracę naukową w ramach UE poprzez zaproponowanie partnerstwa leśnego w dziedzinie badań i innowacji, obejmującego zainicjowanie priorytetowych projektów mających na celu testowanie i demonstrację optymalnych rozwiązań w wybranych, kluczowych obszarach.
4	KE wykorzysta klaster Społeczństwo Obywatelskie dla Bezpieczeństwa w ramach Horyzont Europa (ang. <i>Horizon Europe Civil Security for Society</i>), do wdrożenia dodatkowych działań w ramach Strategii Obniżania Ryzyka Wystąpienia Katastrof (ang. <i>Disaster Risk Reduction</i>), w tym wystąpienia pożarów leśnych, mających na celu podwyższenie zdolności do zarządzania ryzykiem.
5	KE stworzy 'Naukowy Program Obywatelski na rzecz Bioróżnorodności Leśnej' (ang. <i>Citizens' science Programme for forest biodiversity</i>), umożliwiający szerokie zaangażowanie obywateli i społeczeństwa w monitorowanie stanu zachowania leśnej bioróżnorodności.

2.7. ROZDZIAŁ 6. INKLUZYWNY I JEDNOLITY SYSTEM ZARZĄDZANIA LASAMI UE

Rozdział ten zaczyna się od stwierdzenia, że zapewnienie adekwatnego wkładu lasów w realizację celów Europejskiego Zielonego Ładu dotyczących ochrony klimatu i bioróżnorodności oraz rozwoju zrównoważonej biogospodarki wymaga stworzenia bardziej inkluzywnej i lepiej skoordynowanej struktury zarządzania lasami UE (ang. *more inclusive and better coordinated EU forest governance structure*), uwzględniającej wszystkie cele nowej strategii leśnej UE i wzajemne powiązania między nimi. Autorzy SL 2030 podkreślają, że należy zapewnić lepszą

koordynację polityk sektorowych oraz ułatwić współpracę międzydyscyplinarną w zakresie leśnictwa, z szerokim udziałem różnych ekspertów i interesariuszy. Biorąc pod uwagę duże zainteresowanie opinii publicznej przyszłością lasów w Europie, należy także zapewnić transparentność zarządzania, tak żeby każdy mógł sprawdzić, w jaki sposób KE i państwa członkowskie są zaangażowane w realizację celów zapisanych w SL 2030.

Biorąc pod uwagę powyższe, KE zaproponuje taki system zarządzania lasami w UE (ang. *EU forest governance system*), który zagwarantuje spójność prowadzonej polityki i który zapewni możliwość wykorzystania efektu synergii między różnymi funkcjami lasów, istotnymi z punktu widzenia rozwoju zrównoważonej i neutralnej klimatycznie gospodarki w Europie. System zarządzania, o którym tu mowa, będzie otwarty dla przedstawicieli państw członkowskich, właścicieli i zarządców lasów, przedstawicieli przemysłu, nauki oraz społeczeństwa obywatelskiego, pragnących wziąć udział w dyskusjach dotyczących polityki leśnej. Jednocześnie, KE będzie dążyć do tego, aby uniknąć nakładania się struktur zajmujących się podobnymi kwestiami.

Aby usprawnić dialog z państwami członkowskimi, KE zaproponuje połączenie Stałej Komisji Leśnej (ang. *Standing Forestry Committee*) z Grupą Roboczą ds. Lasów i Przyrody (ang. *Working Group on Forest and Nature*) i utworzenie na ich bazie jednolitej komisji ekspertów upoważnionych do zabierania głosu na temat wszystkich celów środowiskowych, społecznych i gospodarczych opisanych w nowej strategii leśnej UE. W skład tej grupy wejdą przedstawiciele różnych resortów poszczególnych państw członkowskich. Aby tak się stało oraz w celu uniknięcia tworzenia dodatkowej struktury, KE we współpracy z państwami członkowskimi dokona rewizji zasad funkcjonowania Stałej Komisji Leśnej oraz podejmie w razie potrzeby inne działania. Nawiązana zostanie także lepsza współpraca z Grupą Ekspertów zajmujących się Przemysłem Drzewnym i Sprawami Tego Sektora (ang. *Expert Group on Forest-based Industries and Sector-related Issues*).

Aby zapewnić szerszą reprezentację podmiotów i stron zainteresowanych problematyką leśną, w tym 'strony społecznej', właścicieli i zarządców lasów, reprezentantów przemysłu i nauki, KE postąpi podobnie w odniesieniu do Grupy Dialogu Obywatelskiego dotyczącego Leśnictwa i Produkcji Korka (ang. *Civil Dialogue Group on Forestry and Cork*) oraz Grupy Roboczej d.s. Lasów i Przyrody i połączy je w jedno ciało skupione na implementacji celów nowej Strategii Leśnej UE.

KE zapewni regularne spotkania obu grup, przynajmniej 2 razy do roku, oraz pełną transparentność dyskusji. KE zachęca także państwa członkowskie do stworzenia platform umożliwiających udział szerokiej reprezentacji zainteresowanych stron w dyskusjach dotyczących lasów, których wyniki będą mogły być wykorzystane przy kształtowaniu polityki leśnej na poziomie europejskim, krajowym i lokalnym.

W ocenie autorów SL 2030, taka udoskonalona struktura zarządzania pozwoli pogłębić dialog w sprawach dotyczących lasów, usunąć „wąskie gardła” oraz zapewni, zgodnie z ideą Europejskiego Zielonego Ładu oraz nową strategią leśną UE, odpowiedni efekt synergii pomiędzy rozwojem terenów wiejskich, rozwojem zrównoważonej bio-gospodarki leśnej i realizacją ambitnych celów UE w zakresie ochrony klimatu i bioróżnorodności.

KE będzie także promować tworzenie ‘Leśnych Grup Doradczych’ (ang. *‘Forest Advisory Services’*) w państwach członkowskich, będących odpowiednikiem ‘Rolniczych Grup Doradczych’ (ang. *‘Farm Advisory Services’*) działających w ramach Wspólnej Polityki Rolnej.

2.8. ROZDZIAŁ 7. POTRZEBA INTENSYFIKACJI PROCESU WDRAŻANIA I WZMOCNIENIA ISTNIEJĄCEGO DOROBKU USTAWODAWCZEGO UE (W ZAKRESIE LASÓW I ŚRODOWISKA)

W rozdziale tym autorzy SL 2030 piszą o potrzebie intensyfikacji procesu wdrażania i wzmocnienia dorobku legislacyjnego UE (ang. *the EU acquis*) dotyczącego lasów i leśnictwa. Jak stwierdzają, skuteczną ochronę wielu siedlisk oraz gatunków leśnych zapewniają Dyrektywa Siedliskowa i Dyrektywa Ptasia. Ważną rolę pełni także Dyrektywa w sprawie Odpowiedzialności za Środowisko (ang. *The Environmental Liability Directive*), która wprowadza wymóg podejmowania działań mających na celu niedopuszczenie do powstania oraz naprawę już wyrządzonych szkód w środowisku, wliczając w to siedliska leśne. Dyrektywa w sprawie Przestępstw Przeciwko Środowisku (ang. *The Environmental Crime Directive*) przewiduje odpowiedzialność karną za pewne czyny, w tym za szkody spowodowane w lasach chronionych. KE, w ramach Europejskiego Zielonego Ładu, planuje zaostrenie przepisów w niej zawartych. W przypadku wielu planów leśnych, programów i projektów mają zastosowanie Dyrektywa w sprawie Strategicznej Oceny Wpływu (ang. *The Strategic Impact Assessment Directive*) oraz Dyrektywa w sprawie Oceny Oddziaływania na Środowisko (ang. *Environmental Impact Assessment Directive*). Dyrektywa w sprawie Publicznego Dostępu do Informacji o Środowisku (ang. *The Directive on Public Access to Environmental Information*) zapewnia dostępność informacji dotyczących środowiska, wliczając w to plany urządzania lasów.

Europejskie Rozporządzenie w sprawie Drewna (ang. *EU Timber Regulation*, w skrócie EUTR) zabrania importu nielegalnie pozyskanego drewna do UE oraz nakłada określone obowiązki na operatorów wprowadzających drewno i produkty drzewne na rynek UE. KE finalizuje obecnie proces weryfikacji adekwatności zarówno tego Rozporządzenia, jak i Rozporządzenia *Forest Law Enforcement Governance and Trade* i niedługo przedstawi swoje wnioski oraz propozycje w tym zakresie.

Nielegalne pozyskanie drewna jest szczególnie szkodliwe, jeśli dotyczy lasów pierwotnych i starodrzewów lub rzadkich typów zbiorowisk leśnych, ponieważ szkody mają w tym przypadku charakter nieodwracalny. Niewystarczające zastosowanie istniejących regulacji prawnych może skutkować degradacją lasów lub brakiem sukcesów w zakresie poprawy ich statusu ochronnego.

KE będzie dążyć do lepszego przestrzegania istniejącego prawa (w zakresie ochrony środowiska) (ang. *compliance assurance*) na poziomie poszczególnych krajów, intensyfikując dialog z kompetentnymi organami w państwach członkowskich, oraz zacieśniając współpracę z państwami członkowskimi i europejskimi sieciami agencji ds. środowiska, inspektorami, policją, prokuratorami i sędziami, opierając się przy tym na już opracowanych wytycznych z tego zakresu. Wzmocni również egzekwowanie prawa, m.in. poprzez szersze wykorzystywanie w odpowiednich przypadkach procedur naruszenia (ang. *infringement procedures*). KE uruchomiła już te procedury w odniesieniu do operacji leśnych niezgodnych z Dyrektywą Siedliskową i Ptasia, Dyrektywą w sprawie Oceny Oddziaływania na Środowisko, Rozporządzeniem UE w sprawie Drewna oraz Dyrektywą w sprawie Publicznego Dostępu do Informacji o Środowisku.

KE będzie wspierać wykorzystanie technik rozpoznania (wywiadu) satelitarnego (ang. *geo-spatial intelligence*) w państwach członkowskich oraz rozwijać własny potencjał w tym zakresie po to, aby zapewnić skuteczność przestrzegania prawa w zakresie ochrony środowiska. KE zaktualizuje także wytyczne dotyczące interpretacji pewnych funkcji lasów, takich jak zasady ochrony gatunków i siedlisk, a także w zakresie zastosowania ustawodawstwa z zakresu ochrony przyrody w lasach. KE będzie zachęcać kompetentne organy w państwach członkowskich do wykorzystywania takich narzędzi, jak program TAIEX EIR *peer-to-peer*⁵ oraz Instrument Wsparcia Technicznego (ang. *Technical Support Instrument*)⁶, które mają za zadanie ułatwić państwom członkowskim proces wdrażania polityki z zakresu ochrony środowiska.

Walka z przestępstwami przeciwko środowisku została potraktowana priorytetowo także w raporcie Europolu zatytułowanym *Serious and Organised Crime Threat Assessment* (SOCTA), ogłoszonym w 2021 r., oraz w nowej Strategii UE dotyczącej zwalczania zorganizowanej przestępczości obowiązującej w latach 2021–25.

Ponieważ problem nielegalnego pozyskania występuje także w przypadku tych produktów drzewnych, które zostały wprowadzone na rynek europejski jako

⁵ Europejski instrument pomocy technicznej i wymiany informacji między organami zajmującymi się wdrażaniem polityki unijnej i prawa ochrony środowiska. W ramach partnerstwa TAIEX-EIR można m.in. finansować misje ekspertów, wizyty studyjne, warsztaty itp.

⁶ Instrument wsparcia technicznego dla państw członkowskich w zakresie wzmocnienia ich zdolności instytucjonalnych i administracyjnych, skutecznego wdrażania reform i prawa unijnego oraz transformacji ekologicznej i cyfrowej.

zgodne z europejskim Rozporządzeniem w sprawie Drewna, to istnieje potrzeba zapewnienia przez państwa członkowskie lepszego monitoringu i wzmocnienia egzekucji prawa w tym zakresie. KE przeanalizuje m.in. potrzebę ustalenia minimalnych standardów dla schematów certyfikacyjnych wystawianych przez inne podmioty, tak, aby zapewnić ich wiarygodność, transparentność oraz możliwość niezależnego audytu.

KE będzie także wspierać rolę społeczeństwa obywatelskiego jako strażnika przestrzegania prawa w zakresie środowiska (ang. *compliance watchdog*) i wspólnie z państwami członkowskimi będzie pomagać poszczególnym osobom oraz organizacjom pozarządowym w postępowaniach dotyczących środowiska toczących się w sądach krajowych. Zwiększeniu roli społeczeństwa obywatelskiego w procesach decyzyjnych UE ma służyć także nowelizacja Rozporządzenia o konwencji z Aarhus (ang. *Aarhus Regulation*)⁷.

2.9. ROZDZIAŁ 8. WNIOSKI

Autorzy SL 2030 podkreślają tu raz jeszcze, że lasy i sektor leśny mają do odegrania kluczową rolę w zaplanowanym i uzgodnionym procesie transformacji europejskiej w kierunku nowoczesnej, neutralnej klimatycznie, oszczędnie wykorzystującej zasoby i konkurencyjnej gospodarki. Nadrzędnym celem zobowiązań i działań proponowanych w SL 2030 jest zapewnienie, że lasów w Europie będzie przybywać, że będą one zdrowe, różnorodne i odporne, a także, że przyczynią się one istotnie do realizacji europejskich celów w zakresie ochrony klimatu i bioróżnorodności oraz do rozwoju terenów wiejskich i nie tylko. Celem SL 2030 jest także zapewnienie, że biogospodarka leśna (ang. *forest bio-economy*) będzie się rozwijać w sposób zrównoważony. Sposób ujęcia zagadnień dotyczących monitorowania, planowania oraz zagospodarowania lasów, zaproponowany w SL 2030, ma zagwarantować, że lasy będą mogły pełnić wszystkie swe ważne funkcje, przy pełnym respektowaniu zasady pomocniczości oraz kompetencji państw członkowskich w tym zakresie. W SL 2030 podkreślono kluczową rolę lasów, leśników oraz całego leśnego łańcucha wartości (ang. *forest-based value chain*) w realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu. Praktyczne wdrożenie SL 2030 wymaga utworzenia efektywnego, inkluzywnego systemu zarządzania, który pozwoli wszystkim zainteresowanym stronom na udział w kształtowaniu przyszłości lasów w UE. KE zapewni, że SL 2030 zostanie wdrożona z uwzględnieniem innych inicjatyw politycznych, w tym tych, które zostały przyjęte w ramach Europejskiego Zielonego Ładu oraz propozycji wchodzących w skład pakietu ‘Gotowi na 55’.

⁷ Rozporządzenie o konwencji z Aarhus dotyczy dostępu do informacji, udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępu do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska.

Na koniec KE zaprasza wszystkie zainteresowane strony do wzięcia udziału w szerokiej debacie dotyczącej przyszłości lasów UE. Zachęca także wszystkich do wzięcia aktywnego udziału we wdrażaniu zawartego w SL 2030 zobowiązania do posadzenia co najmniej 3 miliardów dodatkowych drzew do 2030 r.

KE liczy na to, że Parlament Europejski oraz Rada Unii Europejskiej zaaprobuje SL 2030. W celu zapewnienia odpowiedniej mocy politycznej SL 2030, KE sugeruje utworzenie stałego punktu kontrolującego postępy w jej wdrażaniu działającego w ramach Rady oraz Parlamentu Europejskiego. Jego zadaniem będzie przegląd SL 2030 do 2025 r. w celu oceny postępów oraz określenie, czy istnieje potrzeba podjęcia dalszych działań, wymaganych, aby zapisane w niej cele zostały faktycznie osiągnięte.

3. STRATEGIA LEŚNA UNII EUROPEJSKIEJ DO 2030 R. — PRÓBA PODSUMOWANIA I OCENY

SL 2030 jest obszernym dokumentem, w którym poruszanych jest wiele zagadnień i tematów dotyczących nie tylko lasów i gospodarki leśnej, ale całego sektora leśno-drzewnego. Zdaniem autorów SL 2030, dwoma najważniejszymi problemami (wyzwaniami) stojącymi obecnie przed lasami i gospodarką leśną są **zmiany klimatu** oraz **utrata bioróżnorodności**. Na tym podstawowym założeniu opiera się cała konstrukcja tej strategii. Wychodząc z tego założenia, jej autorzy jako dwa najważniejsze (i równorzędne) obecnie zadania lasów, gospodarki leśnej i całego sektora leśno-drzewnego postrzegają: 1) działania na rzecz osłabienia (mitygacji) zmian klimatycznych (poprzez związanie jak największych ilości węgla w ekosystemach leśnych i w produktach drzewnych) oraz 2) powstrzymanie spadku i odbudowę leśnej bioróżnorodności.

Jakkolwiek autorzy SL 2030 w wielu miejscach nawiązują do koncepcji trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej (ang. *sustainable forest management*), wypracowanej ponad 30 lat temu w ramach ministerialnego procesu ochrony lasów w Europie (*MCPFE*, obecnie *Forest Europe*), to konsekwentnie piszą o *'enhanced'* czyli wzmocnionej, poprawionej, udoskonalonej lub ulepszonej zrównoważonej gospodarce leśnej. Sugerują tym samym, że dotychczas obowiązująca koncepcja tej gospodarki jest niewystarczająca i wymaga zmian. Zapowiadają także opracowanie nowych wskaźników tej gospodarki (ze szczególnym uwzględnieniem tematyki klimatycznej i bioróżnorodności) oraz zdefiniowanie ich konkretnych wartości liczbowych (progów i zakresów).

Bardzo charakterystycznym elementem SL 2030 jest także widoczne dążenie do zastąpienia terminu *'sustainable forest management'* terminem: *'sustainable forest-based bioeconomy'* lub podobnymi określeniami. Użycia przedrostka *'bio'* stanowi nawiązanie do koncepcji *'biogospodarki'*, jako tego modelu gospodarczego,

który zakłada minimalizację konsumpcji energii i surowców oraz maksymalizację udziału zasobów odnawialnych.

SL 2030 odwołuje się do bardzo wielu innych programów, dokumentów i aktów prawnych (konwencji, rozporządzeń i regulacji, dyrektyw, decyzji, innych strategii) obowiązujących na poziomie europejskim, a czasami również światowym. Do najważniejszych z nich należy niewątpliwie koncepcja Europejskiego Zielonego Ładu, w której, jak to ujęto, SL 2030 jest ‘zakotwiczona’. Autorzy SL 2030 podkreślają także jej ścisły związek z opracowaną nieco wcześniej Strategią Bioróżnorodności 2030.

W SL 2030 znajduje się bardzo wiele zapowiedzi przyszłych działań KE i jej wyspecjalizowanych agend, polegających na przygotowaniu nowych lub aktualizacji różnego rodzaju dokumentów, regulacji prawnych, programów i planów (z podaniem konkretnych terminów). Prace nad tymi dokumentami albo już się zakończyły, albo są w toku. Przykładem mogą być tu prace nad stworzeniem ogólnoeuropejskich wytycznych w sprawie gospodarki leśnej bliższej naturze (ang. *closer-to-nature forest management*) lub prace nad stworzeniem ogólnoeuropejskiej definicji lasów pierwotnych i starodrzewów (ang. *primary and old-growth forests*).

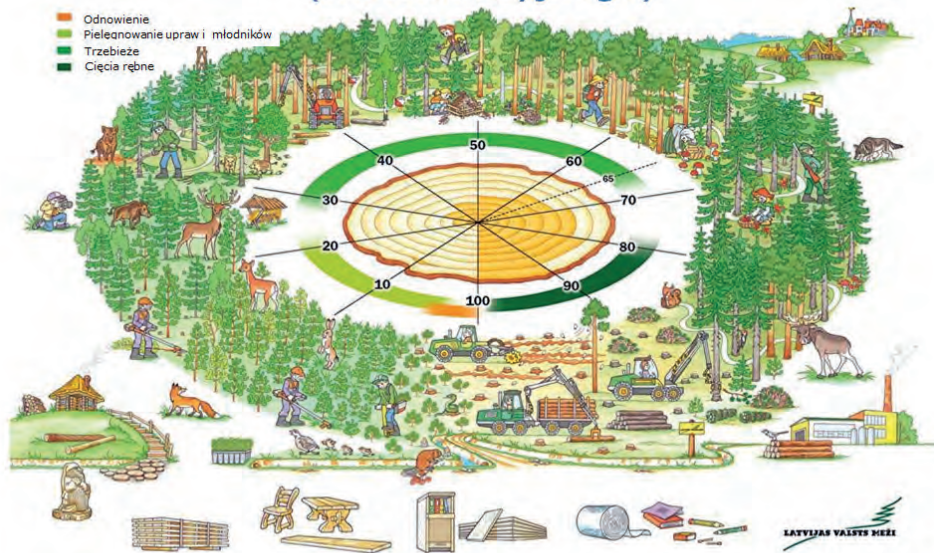
O wielu kwestiach i problemach poruszanych w SL 2030 w literaturze leśnej (oraz w praktyce) mówi się i pisze (a także robi się dużo dobrego) od dawna (np. o celowości powiększania wielkości zasobów leśnych (zalesień); o potrzebie dbania o dobry stan sanitarny i odporność drzewostanów; o konieczności ochrony i zwiększania walorów przyrodniczych ekosystemów leśnych; o konieczności kształtowania zróżnicowanej struktury drzewostanów; o potrzebie zwiększania potencjału adaptacyjnego lasów względem zmian klimatycznych; o konieczności mitygacji zmian klimatycznych poprzez odpowiednie działania z zakresu gospodarki leśnej; o substytucyjnej roli drewna w stosunku do innych, bardziej energochłonnych materiałów itd. itd.

Jednoznaczna ocena SL 2030 z perspektywy polskiego leśnictwa nie jest łatwa. Można bowiem w niej znaleźć zarówno elementy pozytywne, jak i dyskusyjne, czy też mocno wątpliwe lub wręcz bardzo niepokojące.

Jeśli chodzi o te pierwsze, to na pewno można do nich zaliczyć fakt, że SL 2030, wbrew swej nazwie, nie dotyczy tylko lasów, ale całego sektora leśno-drzewnego. Ważny jest w tym kontekście zwłaszcza Rozdz. 2 (zajmujący 1/4 całości), który został w większości poświęcony funkcji produkcyjnej lasów oraz znaczeniu drewna jako odnawialnego surowca. Na uwagę zasługuje tu m.in. podkreślanie mitygacyjnej roli produktów drzewnych względem zmian klimatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem produktów charakteryzujących się długimi okresami użytkowania, a także potrzeby jak najszerszego wykorzystania i recyklingu drewna, w tym jego mniej wartościowych sortymentów, w budownictwie i w innych zastosowaniach.

Autorzy SL 2030 dostrzegają także rolę drewna, jako ważnego źródła energii odnawialnej, jakkolwiek podkreślają, że wykorzystanie drewna do tego celu powinno stanowić ostatnie ogniwo (etap) długiego łańcucha wykorzystania tego cennego surowca (zgodnie z modelem ‘kaskadowego użytkowania’).

Cykl rozwoju lasu zagospodarowanego (wielofunkcyjnego)



Źródło: Lasy Państwowe Łotwy

Rycina 1. Ilustracja wielofunkcyjnego charakteru lasów zagospodarowanych na przykładzie drzewostanów z dominacją sosny, użytkowanych w 100-letniej kolei rębny

Elementem pozytywnym jest na pewno także podkreślanie w wielu miejscach SL 2030, że lasy w Europie powinny być zdrowe, różnorodne, odporne i wielofunkcyjne (ang. *healthy, diverse, resilient, multifunctional*). Skądinąd, kształtowanie takich lasów od dawna stanowi nadrzędny cel gospodarek leśnych w wielu krajach, w tym w Polsce (ryc. 1). Można jedynie żałować, że autorzy SL 2030 nie precyzują, co dokładnie rozumieją pod tymi określeniami. Z praktyki wiadomo bowiem, że pojęcia te nie zawsze są przez wszystkich jednakowo rozumiane. Z drugiej strony, nigdzie w SL 2030 nie ma np. mowy o potrzebie segregacji funkcji pełnionych przez lasy (może z wyjątkiem lasów objętych szczególnymi formami ochrony, w tym przede wszystkim ochroną ścisłą), co pozwala domniemywać, że ww. cechami powinny charakteryzować się praktycznie wszystkie lasy zagospodarowane przez człowieka, tj. wszystkie lasy powinny być zdrowe, różnorodne, odporne i wielofunkcyjne.

Przykładowo, w żadnym miejscu SL 2030 nie wspomina się nawet słowem o plantacjach jako potencjalnym, alternatywnym źródle surowca drzewnego, tak jak to widzą niektórzy badacze zabierający głos w sprawach leśnych. Najwyraźniej autorzy SL 2030 uznali, że ewentualne działania w tym kierunku nie mieszczą się w promowanej przez nich koncepcji zrównoważonej bio-gospodarki leśnej.

Kolejnym elementem pozytywnym jest na pewno to, że mówiąc o takich zjawiskach, jak występowanie ekstremalnych warunków pogodowych (huragany, susze itp.), pożary czy też masowe występowanie owadów lub grzybów, autorzy SL 2030 nie twierdzą, że są to neutralne zaburzenia (ang. *disturbances*), które trzeba zaakceptować i uznać za ‘naturalne zjawisko w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych’ (jak sugeruje wielu ekologów), ale piszą w takich przypadkach wprost o katastrofach (ang. ‘*disasters*’), którym trzeba w miarę możliwości zapobiegać i które trzeba zwalczać i nie dopuszczać do ich eskalacji. Trudno w tym miejscu nie wspomnieć o sytuacji sprzed kilku lat w zagospodarowanej części Puszczy Białowieskiej, gdzie, w imię ochrony naturalnych procesów, w wyniku odgórných decyzji, uniemożliwiono skuteczną walkę z kornikiem drukarzem, doprowadzając tym samym do śmierci kilku milionów drzew świerka (Brzeziecki i in. 2018). Takie postępowanie stoi w rażącej sprzeczności z tym, co można przeczytać na ten temat w SL 2030.

Z powyższym wiąże się też podkreślanie, że zdecydowana większość europejskich lasów wymaga pilnych działań (ang. *immediate management action*), mających na celu zmniejszenie ich podatności na negatywne skutki zmian klimatycznych. Innymi słowy, autorzy SL 2030 wychodzą z założenia, że strategia aktywna w tym przypadku znacznie lepiej się sprawdzi niż strategia pasywna (i liczenie na to, że ‘przyroda sama sobie poradzi’). Proponują też szereg konkretnych działań mających na celu zwiększenie potencjału adaptacyjnego lasów do zmian klimatycznych. O wielu z nich już od dawna pisze się w literaturze leśnej. Dla przypomnienia, Brang i in. (2014), do najważniejszych kierunków działań, mających na celu zwiększenie odporności lasów względem zmian klimatycznych, zaliczają: 1. Zwiększanie różnorodności gatunkowej drzewostanów; 2. Zwiększanie różnorodności strukturalnej (wiekowej) drzewostanów; 3. Zachowanie i zwiększanie wewnątrzgatunkowej zmienności genetycznej; 4. Zwiększanie odporności poszczególnych osobników na stresy o charakterze abiotycznym i biotycznym; 5. Prewencyjna przebudowa drzewostanów odznaczających się wysokim poziomem ryzyka powstania różnego rodzaju szkód; 6. Niedopuszczanie do nadmiernego wzrostu zasobności drzewostanów.

Z drugiej strony, w SL 2030 można znaleźć też wiele stwierdzeń o charakterze co najmniej dyskusyjnym lub takich, z którymi wręcz trudno się zgodzić. Przede wszystkim, autorom SL 2030 można postawić podstawowy zarzut braku konse-

kwencji, co powoduje, że opracowany przez nich dokument jest w wielu miejscach niespójny, czy wręcz wewnętrznie sprzeczny. Jest tak przede wszystkim wtedy, gdy z jednej strony podkreśla się znaczenie produktów i wyrobów z drewna w mitygacji zmian klimatycznych i mówi się o potrzebie jak najszybszego wykorzystania drewna w gospodarce (w tym również drewna gorszej jakości), a z drugiej strony gdy, za Strategią Bioróżnorodności 2030, powtarza się postulat objęcia ochroną ścisłą 10% powierzchni lądowej w UE. Autorzy SL 2030 wprawdzie piszą dość ogólnie, że ‘ekosystemy leśne będą musiały wnieść swój wkład w realizację tego celu’ (ang. *‘forest ecosystems will need to make a contribution to this target’*), powinni jednak zdawać sobie sprawę, że w rzeczywistości realizacja tego postulatu w praktyce mogłaby być możliwa głównie kosztem powierzchni leśnej. Dieter i in. (2020) obliczają, że wprowadzenie ochrony ścisłej w Europie na tak dużą skalę doprowadziłoby do ograniczenia wielkości pozyskania surowca drzewnego w Europie o co najmniej 30% w stosunku do obecnego poziomu (w przypadku drewna okrągłego należałoby się liczyć ze spadkiem pozyskania w Europie z obecnego poziomu ok. 473 mln m³/rok do poziomu 324 mln m³/rok). O jakimkolwiek efekcie mitygacyjnym produktów drzewnych można by w tym przypadku całkowicie zapomnieć, nie mówiąc już o innych, jednoznacznie negatywnych konsekwencjach dla gospodarki i społeczeństw krajów UE oraz dla ochrony lasów w innych regionach świata. Nawet jeżeli ochrona bioróżnorodności wymaga obejmowania ochroną ścisłą ekosystemów leśnych (co w wielu przypadkach jest co najmniej mocno wątpliwe – por. Cole i Yung 2010; Sebek i in. 2015; Brzeziecki 2017, 2022), to na pewno nie może ona być wprowadzona na tak dużą skalę, jak to proponuje Strategia Bioróżnorodności 2030 (i co wydają się akceptować autorzy SL 2030).

Podobna sprzeczność rysuje się wtedy, gdy mimo podkreślania znaczenia funkcji produkcyjnej lasów, autorzy SL 2030 jednoznacznie wspierają takie modele zarządzania lasami, które zakładają rezygnację z użytkowania głównego i rozwój pozaprodukcyjnych funkcji lasów (np. w formie tzw. ‘gospodarstw węglowych’ (ang. *carbon farming*)). Piszą także o konieczności ekonomicznego wsparcia (głównie ze strony środków publicznych) i rekompensaty finansowej za utracone w takich przypadkach dochody z tytułu sprzedaży drewna. Zwykły obywatel zapłaciłby w tym przypadku podwójnie: raz z tytułu wzrostu ceny surowca drzewnego i wytwarzanych na jego bazie wyrobów (mniejsza podaż to większa cena), a drugi raz, w formie podatków, właścicielowi lasu za to, że ten przestał w nim gospodarować (czyli za ‘nienierobienie’). W przypadku lasów publicznych należałoby się liczyć z utratą ich zdolności do samofinansowania i koniecznością przejścia na utrzymanie z budżetu państwa.

Innym aspektem SL 2030, który wzbudza duże wątpliwości, jest bardzo wyraźna tendencja do centralizacji procesów decyzyjno-planistycznych dotyczących lasów na poziomie europejskim, przy marginalizowaniu roli szczebla krajowego

i lokalnego. Autorzy SL 2030 łączą kwestię dotyczące zarządzania lasami europejskimi z zapowiadany przez nich ogólnoeuropejskim, całościowym systemem monitorowania, zbierania i raportowania danych o lasach. Wiążą oni duże nadzieje z powstaniem takiego systemu (opierającego się w dużym stopniu na technologiach zdalnego pozyskiwania informacji). Jego zadaniem byłoby przekazywanie dokładnej i stale aktualizowanej informacji o stanie lasów europejskich bezpośrednio do KE. Ta z kolei, opierając się na tych danych, formułowałaby swoje priorytety w stosunku do lasów i gospodarki leśnej i dążyła do ich realizacji przez wszystkie kraje członkowskie. Chociaż w wielu miejscach SL 2030 wspomina się o przestrzeganiu zasady pomocniczości (ang. *subsidiarity principle*) oraz mówi się o tym, że wszystkie decyzje będą podejmowane w uzgodnieniu z krajami członkowskimi, nie można nie dostrzegać niebezpieczeństwa, jakie wynika z możliwości narzucania poszczególnym krajom pewnych rozwiązań czy zasad postępowania, nawet, jeżeli dla tych konkretnych krajów byłyby one niekorzystne lub w niedostatecznym stopniu uwzględniały specyfikę lokalnych uwarunkowań historycznych, społecznych, gospodarczych czy przyrodniczych. Na pewno z inną sytuacją mamy do czynienia wtedy, gdy poszczególne kraje wspólnie uzgadniają ogólne kierunki polityki leśnej, tak jak to miało miejsce w przypadku ministerialnej konferencji ochrony lasów w Europie (a obecnie dzieje się w ramach Forest Europe), a inną, gdy jeden, silny podmiot w dużym stopniu narzuca innym swoje zdanie.

Trochę podobna sytuacja występuje również w odniesieniu do kwestii dotyczących edukacji leśnej oraz badań. Ogólne wrażenie jest takie, że autorzy SL 2030 wyrażają wotum nieufności w stosunku do obecnie funkcjonujących systemów kształcenia w zakresie leśnictwa, podważają dotychczasową wiedzę leśną, zarówno praktyczną, jak i teoretyczną i chcą ją zastąpić, opierając się na innym systemie paradygmatów i wartości. Z kolei w przypadku badań, największą szansę na uzyskanie europejskich funduszy będą miały takie projekty, które generalnie dostarczają argumentów na poparcie tych tez i założeń w stosunku do roli lasów i leśnictwa, na jakich opiera się KE.

Widoczna jest także w SL 2030 tendencja do podważania kompetencji służb leśnych i ich zdolności do podejmowania optymalnych decyzji w stosunku do lasów. Stąd mocno eksponowany postulat 'uspolecznienia' procesów decyzyjnych w leśnictwie. W teorii brzmi to dobrze, w praktyce może jednak prowadzić (i już prowadzi) do wielu konfliktów oraz do faktycznego paraliżu decyzyjnego.

SL 2030, z definicji, jest tylko ogólnym programem działań ukierunkowanych na osiągnięcie zamierzonych celów. To, w jakim stopniu zapisy zawarte w SL 2030 zmaterializują się w praktyce, w dużym stopniu zależy od kształtu wielu różnych dokumentów, o charakterze konkretnych wytycznych, rozporządzeń czy też dyrektyw, których powstanie zostało w SL 2030 zapowiedziane. W obecnej

chwili trwają intensywne prace nad tymi wszystkimi dokumentami. Niektóre są już gotowe. Bardzo ważne jest, aby przy opracowaniu tych wszystkich dokumentów aktywnie uczestniczyli przedstawiciele naszego kraju i zadbali o to, żeby zapisy, które się w nich ostatecznie znajdują, w dostatecznym stopniu uwzględniały zarówno specyfikę naszych lokalnych uwarunkowań, jak i konieczność zapewnienia dalszego rozwoju gospodarki leśnej w naszym kraju w taki sposób, aby trwale zachować zdolność polskich lasów do pełnienia wszystkich ważnych funkcji środowiskowych, gospodarczych i społecznych.

Summary

Bogdan Brzeziecki

Warsaw University of Life Sciences, Institute of Forestry Sciences, Department of Silviculture, 02-776
Warsaw, ul. Nowoursynowska 159/34
bogdan_brzeziecki@sggw.edu.pl

European Union Forestry Strategy 2030 – characteristics and an attempt at its evaluation from the perspective of Polish forestry

The latest European Union Forest Strategy was announced on 16 July 2021. It is valid until 2030 and it is divided into eight main parts: 1. Introduction. 2. Increasing the importance of social and economic functions and the role of forests in rural development by promoting the concept of sustainable forest bio-economy. 3. Protecting, restoring and enlarging EU's forest resources to combat climate change, reverse biodiversity loss and ensure resilient and multifunctional Forest ecosystems. 4 Strategic forest monitoring in Europe, reporting and forest data collection, strategic forest plans. 5. Research and innovation. 6 Establishment of open and coherent EU forest governance framework in Europe. 7. Stepping up and strengthening implementation of the existing European nature and environmental protection acquis. 8 Conclusions. This paper presents a description of the content of the individual chapters of the Strategy..., focusing on those provisions or statements which are most relevant and/or characteristic for the document under discussion. In conclusion, an attempt was made to assess the provisions contained in the Strategy... from the perspective of Polish forestry, identifying both positive and negative elements. The former include, inter alia, a holistic approach to the entire forest-wood sector (taking into account the role of wood as a renewable resource) and emphasis on the need to shape healthy, diverse, resilient and multifunctional forests. On the other hand, among others, the lack of coherence of the provisions contained in the Strategy... was assessed negatively. The Strategy was also seen as inconsistent with regard to various functions performed by forests, and as aiming at taking control over the directions of forest management development by EU institutions, while marginalizing the role of national bodies and the specificity of local historical, economic, social and natural conditions.

LITERATURA

Brang P., Spathelf J., Larsen B., Bauhus J., Boncina A., Chauvin Ch.,
Drossler L., Garda-Guemes C., Heiri C., Kerr G., Lexer M.J., Mason B., Mohren

- F., Muhlethaler U., Nocentini S., Svoboda M. 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry*, 87: 492–503. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018>.
- Brzeziecki B. 2017. Puszcza Białowieska jako ostoja różnorodności biologicznej. *Sylvan*, 161(12): 971–981. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017128>.
- Brzeziecki B. 2022. Conservation of forest biodiversity: a segregative or an integrative approach? *Sylvan*, 166(7): 470–490. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2022063>.
- Brzeziecki B., Hilszczański J., Kowalski T., Łakomy P., Małek S., Miścicki S., Modrzyński J., Sowa J.M., Starzyk J. 2018. Problem masowego zamierania drzewostanów świerkowych w Leśnym Kompleksie Promocyjnym „Puszcza Białowieska”. *Sylvan*, 162(5): 373–386. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017129>.
- Cole D.N., Yung, L. (red.). 2010. *Beyond Naturalness: Rethinking Park and Wilderness Stewardship in an Era of Rapid Change*. Island Press. Washington DC.
- Dieter M., Weimar H., Iost S., Englert H., Fischer R., Günter S., Morland Ch., Roering H-W., Scher F., Seintsch B., Schweinle J., Zhunusova E. 2020. Assessment of possible leakage effects of implementing EU COM proposals for the EU Biodiversity Strategy on forestry and forests in non-EU countries. Thünen Working Paper 159. Thünen Institute of International Forestry and Forest Economics. Hamburg, Germany.
- Sebek P., Bace R., Bartos M., Benes J., Chlumska Z., Dolezal J., Dvorsky M., Kovar J., Machac O., Mikatova B., Perlik M., Platek M., Polakova S., Skorpik M., Stejskal R., Svoboda M., Trnka F., Vlasin M., Zapletal M., Cizek L. 2015. Does minimal intervention approach threaten the biodiversity of protected areas? A multi-taxa short-term response to intervention in temperate oak-dominated forests. *Forest Ecology and Management*, 358: 80–89.

Tomasz Markiewicz

Nadleśnictwo Łopuchówko, Murowana Goślina
tomasz.markiewicz@poznan.lasy.gov.pl

O aktualnej polityce Unii Europejskiej względem leśnictwa – opinia Union of European Foresters

Union of European Foresters (UEF) jest największą i najstarszą unią leśnych organizacji w Europie. Utworzona w 1958 roku w Berlinie przez siedem organizacji, zrzesza ich obecnie 25, skupiających w swych szeregach leśników: akademików, profesjonalistów, członków związków zawodowych (około 85 tysięcy leśników) z 21 krajów Europy: Albania, Austria, Belgia, Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Czechy, Dania, Finlandia, Francja, Hiszpania, Irlandia, Lichtenstein, Luksemburg, Mołdawia, Niemcy, Polska, Szwajcaria, Szwecja, Turcja oraz Włochy.

Kongres odbywający się co cztery lata i coroczna Rada Wykonawcza, są najwyższymi organami. Ilość mandatów (głosów) poszczególnych organizacji, uzależniona jest od ich wielkości (liczby członków). I tak, organizacje do 500 członków posiadają jeden mandat, od 500 do 999 – trzy, od 1000 do 2999 – pięć, od 3000 do 4999 – sześć, powyżej 5000 – siedem mandatów. Dodatkowo po jednym mandacie posiadają członkowie Prezydium, które to jest władzą wykonawczą UEF. Członkowie Prezydium pracują na zasadzie wolontariatu. Budżet roczny niemal w całości oparty na składkach członkowskich wynosi około 30 000 euro.

Polscy leśnicy reprezentowani są w UEF przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa (SITLiD), które to dołączyło do rodziny UEF w 1988 roku. W tym czasie Polacy zasiadali w Prezydium Unii:

- Jerzy Smykała – Wiceprezydent – w latach 1992–1995,
- prof. Piotr Paschalis-Jakubowicz – Wiceprezydent – w latach 1995–1998; Prezydent – w latach 1998–2005,
- Piotr Grygier – Wiceprezydent – w latach 2005–2013,
- Tomasz Markiewicz – Wiceprezydent – od roku 2013 do chwili obecnej.

SITLiD zrzeszające prawie 8 tysięcy członków, posiada tym samym istotny głos zarówno dla kształtowania UEF (np. w zakresie składu Prezydium), czy też wyrażanych przez UEF opinii.

UEF stawia sobie następujące cele opisane w Statucie:

- wzmocnienie elementów zrównoważonej gospodarki leśnej i wzmocnienie powiązań między sektorem leśnym a społeczeństwem,
- rozwijanie i promowanie na poziomie europejskim zawodowych, etycznych, materialnych i syndykalistycznych interesów poszczególnych członków jej organizacji członkowskich,
- wzmacnianie i pogłębianie wkładu sektora leśnego w rozwój obszarów wiejskich, dbałość o zatrudnienie w sektorze i ogólny zrównoważony rozwój społeczeństwa,
- przyczynianie się do lepszego rozpoznania wielofunkcyjnej roli lasów i ich znaczenia dla ochrony środowiska naturalnego i zarządzania nim.

UEF zarejestrowana jest w Belgii, pod adresem European Forestry House w Brukseli. Jest jedyną organizacją zrzeszającą profesjonalnych leśników, dopuszczoną przez, m.in. UE, do uczestnictwa w grupach doradczych: Grupy Eksperckiej Sektora Leśno-Drzewnego, Grupy Doradczej Dialogu Społecznego Forestry and Cork, zlikwidowanej przez Komisję Europejską w sierpniu 2022 r., a w to miejsce – tworzonej Platformy Interesariuszy Las i Leśnictwo, czy też Grupy Eksperckiej Przemysłu Drzewnego. Aktywność UEF zauważana jest także na poziomie Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) – tu z tematem przewodnim „zielonych miejsc pracy”, Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNECE), czy europejskiej sieci edukatorów leśnych (FCN).

Jako obserwator, UEF uczestniczy również od dwóch dekad w procesie politycznym Forest Europe.

UEF od wielu lat prezentuje swoje opinie czy stanowiska w czasie bezpośrednich debat i spotkań, lub też pisemnie, samodzielnie lub wspólnie z organizacjami, z którymi współpracuje na poziomie „brukselskim”, takimi jak:

- BE – Bioenergy Europe,
- CEI-BOIS – European Confederation of the Woodworking Industries
- CEETAR – European Organisation of Agricultural, Rural and Forestry Contractors,
- CEJA – European Council of Young Farmers,
- CEPF – Confederation of European Forest Owners,
- CEPI – Confederation of European Paper Industries,
- COPA and COGECA – European Farmers and European Agri-Cooperatives,
- ELO – European Landowners’ Organization,
- EOS – European Organization of the Sawmill Industry,
- EUSTAFOR – European State Forest Association,
- FECOF – European Federation of Forest-Owning Communities,
- FEP – European Federation of the Parquet Industry,

- FTP – Forest-based Sector Technology Platform,
- PEFC – Program for the Endorsement of Forest Certification,
- PS – Pro Silva,
- USSE – Union of Foresters of Southern Europe.

Podkreśleniem zaznaczono organizacje współpracujące z UEF bardzo ściśle.

Opinie takie prezentowane są zarówno na poszczególnych etapach toczących się procesów, jak np. w przypadku Forest Europe i ministerialnych konferencji, czy też w czasie dyskusji i prac nad najważniejszymi dokumentami na poziomie UE. I tak, swoje stanowisko UEF wyrażała w czasie toczących się prac nad strategią leśną 2013, w czasie tzw. rewizji niniejszej strategii jak i wielokrotnie częściej i wielowątkowo przy pracach nad obecnie obowiązującymi dokumentami strategii: na rzecz bioróżnorodności 2030 i leśnej, jak i po ich zakończeniu.

Poniżej przytaczam najważniejsze tezy zawarte w stanowiskach, w ujęciu chronologicznym wraz z przytoczeniem najważniejszych wydarzeń związanych z polityką względem leśnictwa na przestrzeni ostatnich pięciu lat oraz w podziale na stanowiska samodzielne i wspólne. Są one jednoznaczne z opinią UEF na temat polityki UE względem leśnictwa.

1. Średnioterminowa rewizja strategii leśnej z 20.09.2013 r. – jej wyniki ogłoszono 7.12.2018 r.
 - a. 15.10.2018 r., stanowisko wraz z: CEETAR, CEI-BOIS, CEJA, CEPF, CEPI, COPA COGECA, ELO, EUSTAFOR, FECOF, USSE.

Podkreślono, że strategia leśna z 2013 r. została dobrze przyjęta przez sektor leśny, który to uważa za ważne posiadanie jasnego i spójnego odniesienia w zakresie polityki UE do prowadzonej w Europie zrównoważonej gospodarki leśnej.

Wyrażono oczekiwanie, że nowa strategia leśna będzie pełniła ważną rolę w koordynowaniu wkładu całego sektora leśnego do polityki klimatyczno-energetycznej całej UE.

Podkreślono, że w UE polityka leśna leży w gestii państw członkowskich. Biorąc to pod uwagę, uznano że kluczowe znaczenie ma posiadanie przez UE ram koordynacji polityki związanej z lasami i zrównoważonej gospodarki leśnej po 2020 r. Powinny one koncentrować się na wkładzie sektora w łagodzenie zmiany klimatu i adaptację, efektywne gospodarowanie zasobami, wzrost gospodarczy i tworzenie miejsc pracy, rozwój obszarów wiejskich, odporność środowiska i lasów.

UE i jej państwa członkowskie powinny zwiększyć swoje wsparcie dla sektora, aby stawić czoła rosnącej presji wynikającej z ciągłych zmian klimatycznych i zminimalizować negatywny wpływ czynników biotycznych i abiotycznych. Ponadto powinno umożliwić sektorowi czerpanie korzyści

z możliwości, jakie stwarzają badania i innowacje, cyfryzacja i wykorzystanie nowych technologii oraz dalszy rozwój biogospodarki opartej na leśnictwie w UE.

Wezwano do aktualizacji strategii leśnej UE w celu dalszego wzmocnienia jej roli jako kluczowych ram odniesienia dla UE w celu ustanowienia powiązań między lasami i sektorem leśno-drzewnym oraz innymi powiązаныmi politykami, a także w celu lepszej koordynacji wkładu UE do Forest Europe i międzynarodowej agendy leśnej.

- b. 18.06.2019 r., stanowisko samodzielne wypracowane w czasie posiedzenia Rady Wykonawczej 15.06.2019 r. w Mainefeld, Szwajcaria.

W stanowisku podkreślono, że zdrowe lasy odgrywają kluczową rolę w walce ze zmianą klimatu. Jednak, podczas gdy przegląd śródkresowy strategii leśnej UE jest przedmiotem dyskusji i należy wziąć pod uwagę różne żądania interesów sektora leśnego, europejskie lasy są w coraz większym stopniu dotknięte zmianami klimatycznymi.

Wskazano na dwa problemy:

- Ze względu na szkody wywołane zmianami klimatycznymi i takie, które są powodowane przez społeczeństwo, sytuacja ekonomiczna wielu przedsiębiorstw leśnych dramatycznie się pogarsza, bez odpowiedniej rekompensaty dla właścicieli i zarządców lasów. Potrzebne i ważne usługi ekosystemowe świadczone społeczeństwu przez leśnictwo muszą być zapewnione przez długoterminowe finansowanie, szczególnie w czasach zmian klimatycznych. Leśnicy i właściciele lasów nie powinni być pozostawieni sami sobie z tym kluczowym zadaniem zapewnienia zrównoważonego rozwoju.
- Z drugiej strony nadal brakuje odpowiedniej koordynacji różnych i często sprzecznych oczekiwań zawartych w różnych dokumentach na poziomie UE. Na przykład, właściciele i zarządcy lasów nie są w stanie zapewnić większej ilości drewna na potrzeby biogospodarki i gospodarki o obiegu zamkniętym, a jednocześnie wprowadzić dodatkowe ograniczenia w użytkowaniu lasów. W politykach związanych z lasami potrzebna jest znacznie większa spójność z priorytetem walki ze zmianami klimatycznymi. Każda z różnych polityk związanych z lasami jest do tego przygotowana, ale koncentruje się na własnym celu bez niezbędnej koordynacji w ramach zrównoważonej gospodarki leśnej, obejmującej 40% europejskiego krajobrazu.

2. Publikacja Unijnej Strategii na Rzecz Bioróżnorodności 2030–20.05.2020 r.

- a. 23.06.2020 r., stanowisko wraz z: BE, CEETAR, CEI-BOIS, CEPF, COPA COGECA, ELO, EOS, EUSTAFOR, FECOF, FEP, FTP, USSE.

Podkreślono potrzebę wyważonego podejścia we wszystkich politykach UE związanych z lasami. Zauważono, że:

- droga Komisji do wdrożenia Zielonego Ładu UE rodzi szereg pytań i obaw wynikających ze sposobu potraktowania lasów w Strategii UE na rzecz różnorodności biologicznej na 2030 r.,
- w UE istnieje wiele różnych typów ekosystemów leśnych o dużej różnorodności biogeoklimatycznej. Z tego powodu zarządzanie nimi zawsze podlegało kompetencjom państw członkowskich na mocy ustawodawstwa krajowego. Ponadto w przypadku tych polityk UE, które mają wpływ na lasy i wchodzą w zakres kompetencji dzielonych, zastosowanie ma zasada pomocniczości. W związku z tym oświadczenia przedstawicieli Komisji dotyczące kompetencji w zakresie leśnictwa stwarzają niepewność prawną i stwarzają ryzyko utrudniania formułowania polityki leśnej na szczeblu państw członkowskich,
- w świetle publikacji Strategii UE na rzecz różnorodności biologicznej do 2030 r., potrzebne jest stanowisko państw członkowskich, aby praca grup roboczych w zakresie bioróżnorodności koncentrowała się na aspektach różnorodności biologicznej i ochrony przyrody, a nie rozszerzała się na ogólne kwestie gospodarki leśnej,
- Komisja Europejska już pracuje nad wdrożeniem swojej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2030 r., nie czekając na odpowiedzi ze strony Rady i Parlamentu Europejskiego,
- potrzebna jest solidna strategia leśna UE, aby uwolnić pełny potencjał lasów zarządzanych w sposób zrównoważony i wielofunkcyjnych, ich produktów i usług, w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju ONZ i unijnego planu odbudowy po COVID-19. Strategia ta powinna pozostać głównym narzędziem polityki służącym integracji europejskich lasów, leśnictwa i sektora leśno-drzewnego we wszystkich innych obszarach polityki,
- cele w zakresie leśnictwa zawarte w unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2030 r. muszą być ukierunkowane i realistyczne;
- zrównoważona gospodarka leśna zapewnia, że ochrona różnorodności biologicznej jest objęta działaniami zarządczymi. Zarządcy i właściciele lasów są zaniepokojeni tym, w jaki sposób wizja gospodarki leśnej będzie dalej rozwijana na poziomie UE, ponieważ można sądzić, że będzie ona odbiegać od zaangażowania na rzecz zrównoważonego rozwoju i wielofunkcyjności. Jeżeli proponowane będą dodatkowe instrumenty polityki, muszą one być uzasadnione naukowo i opierać się na definicjach uzgodnionych na poziomie międzynarodowym,
- wprowadzenie celów w zakresie ustanowienia bardziej chronionych i ściśle chronionych obszarów utrudni działania dostosowawcze i zmniejszy

obszar dostępny pod zrównoważoną produkcję drewna w UE oraz doprowadzi do nieproduktywnych procesów łagodzenia zmiany klimatu, takich jak tzw. ograniczenia w UE skutkujące zwiększonym przywozem drewna spoza UE o nieznanym wpływie na ekosystemy leśne poza UE. Nacisk należy położyć na poprawę systemów monitorowania i pomiarów, a nie na ustalanie bardziej rygorystycznych celów, wszystkie przyszłe cele powinny być wystarczająco elastyczne, aby uwzględnić zróżnicowane warunki biogeograficzne, społeczno-kulturowe i finansowe każdego państwa członkowskiego, a także jak dotąd nieprzewidziane skutki zmian klimatu.

W podsumowaniu podkreślono, że europejskie wielofunkcyjne lasy i produkty z nich pochodzące stanowią rdzeń unijnego programu Zielony Ład. Zrównoważona gospodarka leśna spełnia wiele celów i dostarcza społeczeństwu różne produkty i usługi. Dzięki swoim różnorodnym praktykom dostosowanym do warunków lokalnych, najlepiej nadaje się do poprawy perspektyw dla wszystkich usług ekosystemowych, jakie mogą zapewnić lasy, w tym różnorodności biologicznej i przyrody, klimatu, zdrowia i dobrostanu ludzi, a także biogospodarki o obiegu zamkniętym.

- b. 25.06.2020 r., stanowisko wraz z: BE, CEETAR, CEI-BOIS, CEPF, CEPI, COPA COGECA, ELO, EUSTAFOR, FECOF, FEP, FTP, USSE, kierowane do ministrów właściwych ds. leśnictwa: Chorwacji (Marija Vučković) i Niemiec (Julia Klöckner), a także do Przewodniczącej Komisji Europejskiej Ursuli von der Leyen, Wiceprzewodniczącego KE Fransa Timmermansa, a także Komisarzy: Janusza Wojciechowskiego (rolnictwo) i Virginijusa Sienkiewičiusa (środowisko).

W stanowisku wyraża się oczekiwania, że lasy odegrają znaczącą rolę w osiągnięciu celów Zielonego Ładu UE, pomimo, że w tym samym czasie na lasy UE wpływa coraz większa liczba polityk i inicjatyw.

Ponadto zauważono, że w UE znajduje się wiele różnych typów ekosystemów leśnych, odzwierciedlających ich różnorodność biogeoklimatyczną, i z tego powodu zarządzanie nimi zawsze podlegało i podlega kompetencjom państw członkowskich, na mocy przepisów krajowych lub regionalnych. Faktem jest, że traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej nie wspomina o leśnictwie ani na liście wyłącznych kompetencji UE, ani na liście kompetencji dzielonych z państwami członkowskimi. W przypadku tych polityk UE, które mają wpływ na lasy i wchodzą w zakres kompetencji dzielonych, zastosowanie ma zasada pomocniczości.

Wyrażono zaniepokojenie oświadczeniami Komisarza Sinkevičiusa, a także ekspertów z Dyrekcji Generalnej ds. Środowiska w zakresie kompetencji UE.

Na przykład podczas wypowiedzi przed Komisją Ochrony Środowiska Naturalnego, Zdrowia Publicznego i Bezpieczeństwa Żywności Komisarz

Sinkevičius udzielił następującej odpowiedzi na komentarz dotyczący kompetencji w zakresie lasów i leśnictwa: „Polityka leśna, w tym leśnictwo, wchodzi w zakres unijnej polityki ochrony środowiska. Potwierdził to również Europejski Trybunał Sprawiedliwości w 1999 r. W związku z tym strategia leśna UE zostanie w pełni uwzględniona w tym podejściu...”.

Organizacjom prezentującym to stanowisko znana jest treść wyroku Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 1999 r., dotyczącego podstawy prawnej dawnych rozporządzeń o ochronie lasów przed zanieczyszczeniem atmosferycznym i pożarami. Przepisy te oraz związany z nimi wyrok dotyczyły jednak ochrony lasów przed pożarami i zanieczyszczeniami atmosferycznymi, a nie leśnictwa. Uważa się, że niedawne stwierdzenia, że leśnictwo podlega unijnej polityce środowiskowej, stwarzają niepewność prawną i stwarzają ryzyko utrudniania formułowania polityki leśnej na szczeblu państw członkowskich.

- c. 07.09.2020 r., stanowisko samodzielne wypracowane w czasie posiedzenia Rady Wykonawczej 05.09.2020 r. w Puszczykowie, Polska.

UEF dostrzega silną potrzebę wzmocnienia wielofunkcyjnej zrównoważonej gospodarki leśnej, aby zapewnić wszystkie wymagane usługi leśne. Jednocześnie nie opowiada się za bardziej statycznie chronionymi lasami, jak to przewiduje Strategia na rzecz Bioróżnorodności 2030. Oczekuje się ponadto nowej strategii leśnej UE, która zapewni lepszą spójność wszystkich żądań sektorowych wobec lasów i gospodarki leśnej, a także dostrzega się pilną potrzebę nowego systemu finansowania lasów europejskich.

Odpowiedź Wiceprzewodniczącego KE Fransa Timmermansa, a także Komisarzy: Janusza Wojciechowskiego (rolnictwo) i Virginijusa Sienkievičiusa (środowisko) z 11.12.2020 r.:

...list skierowany do KE ilustruje rosnącą presję, z jaką borykają się lasy, spełniając jednocześnie bardzo ważne funkcje środowiskowe, gospodarcze i społeczne.

W swoim liście apelujecie o wzmocnienie wielofunkcyjnej, zrównoważonej gospodarki leśnej, o nowy system finansowania lasów europejskich, o bardziej spójną Strategię Leśną UE, wyrażając jednocześnie wątpliwości co do potrzeby zwiększania powierzchni lasów chronionych.

Jeśli chodzi o finansowanie lasów UE, istnieje szereg instrumentów, które mogą obejmować projekty w obszarze gospodarki leśnej, takie jak wsparcie dostępne w ramach programów rozwoju obszarów wiejskich na rzecz odnawiania, zalesiania, zapobiegania zagrożeniom, odtwarzania lasów lub poprawy gospodarki leśnej. W ramach tych programów kwalifikują się również płatności wyrównawcze z tytułu poniesionych kosztów i utraconych dochodów. Chcemy zobaczyć wzrost pozyskania i wykorzystania funduszy dostępnych na lasy i zrównoważoną gospodarkę leśną i jesteśmy otwarci na wszelkie sugestie dotyczące przyspieszenia szerszego wykorzystania przez właścicieli i zarządców lasów.

Ponadto, w unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej – zatwierdzonej w konkluzjach Rady przyjętych w dniu 26 października 2020 r. – uznano fundamentalną rolę, jaką przyroda odgrywa w naszym społeczeństwie i gospodarce, stwierdzając, że „ochrona i przywracanie różnorodności biologicznej i naturalnych ekosystemów ma kluczowe znaczenie dla zwiększenia naszej odporności i zapobiegania pojawianiu się i rozprzestrzenianiu się przyszłych ognisk.

- d. 17.11.2020 r., stanowisko wraz z: BE, CEETAR, CEI-BOIS, CEPF, CEPI, COPA COGECA, ELO, EUSTAFOR, FECOF, FEP, FTP, USSE kierowane do Przewodniczącej Komisji Europejskiej Ursuli von der Leyen.

Wyrażono zaniepokojenie opóźnieniem publikacji nowej strategii leśnej, która pierwotnie miała zostać opublikowana w 2020 r., a także brak zrozumienia, dlaczego strategia leśna UE na okres po 2020 r. nie jest priorytetem Komisji, biorąc pod uwagę potencjał lasów i sektora leśno-drzewnego w walce z trwającymi kryzysami klimatycznymi i zdrowotnymi. Ponadto nasilające się zjawiska biotyczne i abiotyczne, stanowią zagrożenie dla tych żywotnych zasobów i wymagają długoterminowego zaangażowania oraz terminowych i dobrze skoordynowanych działań ze strony UE i jej państw członkowskich. Nowa Strategia powinna zapewniać przekrojowe, całościowe, wielowymiarowe i sprzyjające włączeniu społecznemu ramy, których podstawą są zasady zrównoważonej gospodarki leśnej. Powinna zapewnić skuteczny, dobrze skoordynowany i zrównoważony dalszy rozwój instrumentów UE związanych z lasami i sektorem leśno-drzewnym. Ma ona kluczowe znaczenie dla uwolnienia pełnego potencjału lasów zarządzanych w sposób zrównoważony i wielofunkcyjnych oraz ich produktów i usług, aby osiągnąć cele Zielonego Ładu UE i przyczynić się do odbudowy UE po COVID-19, a także osiągnąć Cele Zrównoważonego Rozwoju ustanowione przez ONZ.

- e. 13.12.2020 r., stanowisko samodzielnie wypracowane przez Prezydium UEF.

UEF zauważa, że europejskie leśnictwo potrzebuje silnej, nowej strategii leśnej UE w celu walki ze zmianami klimatycznymi, aby i skutecznie wspierać Zielony Ład UE. Wskazuje jednocześnie, że europejscy zarządcy i właściciele lasów są bardzo zaniepokojeni przyszłością europejskich lasów w związku z zamieraniem lasów, zmianami w ekosystemach leśnych, czy rozprzestrzenianiem się gatunków inwazyjnych, gdy tym samym zmienia się podstawa ekonomiczna prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej.

Zauważono, że postulaty Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030 przyniosą efekt przeciwny do zamierzonego i niespójny, bowiem nieograniczone tworzenie coraz większej liczby obszarów chronionych nie jest właściwym narzędziem ani do powstrzymania zmian w ekosystemach spowodowanych zmianami klimatycznymi, ani do powstrzymania rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych. W dobie ciągłych zmian klimatycznych przyroda zmienia

się każdego dnia i nie ma sensu próbować utrzymywać jej w statyce. W lasach europejskich jest wystarczająco dużo obszarów chronionych, a działania niezbędne do zapewnienia usług ekosystemowych powinny zostać włączone do wielofunkcyjnej zrównoważonej gospodarki leśnej, bez dalszego rozdzielania funkcji specjalnych na odrębne obszary leśne. Tak leśnicy rozumieją definicję wielofunkcyjnego zarządzania.

Wskazano również, że złożone zadanie zarządzania lasami w sposób wielofunkcyjny i zrównoważony, z poszanowaniem wszystkich wymagań stawianych przez społeczeństwa, powoduje potrzebę dobrze wykształconej i wyposażonej kadry na wszystkich poziomach. Zielone miejsca pracy w europejskich lasach to również cel, który należy uwzględnić w zielonej gospodarce o obiegu zamkniętym.

Ponadto: właściciele i zarządcy lasów oferują nieodpłatnie usługi ekosystemowe dla społeczeństwa. Nie określono wartości ani ceny tych usług.

W przyszłości podstawowe usługi ekosystemowe powinny być rekompensowane właścicielowi gruntu, przynajmniej częściowymi stawkami ryczałtowymi.

Wszystkie usługi leśne oferowane społeczeństwu przez właścicieli lasów były finansowane z produkcji i sprzedaży drewna. Przy gwałtownym i skrajnym rozwoju zmian klimatycznych w ostatnich latach, ten system finansowania leśnictwa nie będzie już w przyszłości funkcjonował.

Jeśli właściciele lasów nie będą już w stanie finansować zrównoważonej gospodarki leśnej w przyszłości, a społeczeństwo będzie chciało otrzymywać usługi leśne zawarte w Zielonym Ładzie UE (produkcja drewna, przystosowanie lasów do zmian klimatu, składowanie dwutlenku węgla, różnorodność biologiczna i usługi ekosystemowe) dalej lub nawet na większą skalę, potrzebny jest, zdaniem UEF, nowy system finansowania.

3. VIII Ministerialna Konferencja Ochrony Lasów w Europie (Forest Europe) – Bratysława – 15.04.2021 r

a. 15.04.2021 r., stanowisko samodzielnie wypracowane przez Prezydium UEF, które podkreśla:

Europejscy leśnicy dobrze rozumieją swoją odpowiedzialność za zrównoważoną gospodarkę leśną i zrównoważony rozwój. Dotyczy to uwzględnianej w działalności leśnej ochrony przyrody i środowiska, w tym ochrony jakości wody, a także świadomości znaczenia wykorzystania surowców odnawialnych pochodzących z lasów.

Wielofunkcyjna i zrównoważona gospodarka leśna jest właściwym narzędziem zapewniającym spójność tych kluczowych działań w różnych europejskich ekosystemach leśnych i powinna stanowić podstawę spójnych strategii.

Oprócz aktywnego udziału leśnictwa w zielonej gospodarce w kontekście trwających zmian klimatu, zrównoważona gospodarka leśna zapewnia również różnorodność biologiczną i usługi ekosystemowe i może rozwijać ekosystemy leśne w sposób stabilny klimatycznie. W przeszłości lasy były zarządzane w sposób zrównoważony. Różnorodność biologiczna w lasach, którą należy teraz zachować, była i jest uwzględniana w procesie gospodarki leśnej, a usługi ekosystemowe dla społeczeństwa były i są oferowane bezpłatnie przez właścicieli lasów. W przyszłości podstawowe usługi ekosystemowe powinny być rekompensowane właścicielom gruntów.

Przy gwałtownym i skrajnym rozwoju zmian klimatycznych w ostatnich latach ten system finansowania leśnictwa nie będzie już w przyszłości funkcjonował.

4. Publikacja założeń i części zapisów Strategii Leśnej UE 2030–10.06.2021 r.
 - a. 23.06.2021 r., stanowisko wraz z: BE, CEETAR, CEI-BOIS, CEPF, CEPI, COPA COGECA, ELO, EOS, EUSTAFOR, FECOF, FTP, PEFC, USSE

Organizacje zauważają, że leśnictwo UE i sektor leśno-drzewny mają bardzo poważne obawy co do projektu, który jest obecnie konsultowany. Poglądy wyrażane przez branżę w ciągu ostatnich miesięcy nie zostały niestety uwzględnione. Ponadto wydaje się, że przeoczono apele Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące nowej strategii.

Pilnie wezwano Komisję Europejską, aby przed publikacją nowej Strategii Leśnej poważnie uwzględniła opinię sektora leśnego i pokrewnego oraz dokonała istotnych zmian w projekcie. Dalsze ignorowanie poglądów sektora grozi zakłóceniem całego unijnego sektora leśnego oraz całkowitym lekceważeniem potrzeby motywacji i poparcia milionów ludzi, którzy „sprawiają, że to się dzieje” w terenie. Skutkowałoby to fiaskiem w realizacji Strategii.

Nowa strategia leśna musi zapewnić równowagę różnych funkcji, które zapewniają wszystkie usługi ekosystemowe, w tym wspieranie całego łańcucha wartości związanego z leśnictwem, aby zachować konkurencyjność i nadal przyczyniać się do bardziej ekologicznej gospodarki.

Wskazano główne zagadnienia:

- zrównoważona gospodarka leśna i wielofunkcyjność powinny nadal stanowić główne zasady nowej strategii,
- dane o stanie lasów powinny być kompletne i właściwie wykorzystywane,
- wsparcie przewidziane dla właścicieli i zarządców lasów powinno mieć charakter kompleksowy,
- przed opracowaniem jakiegokolwiek nowego systemu certyfikacji lasów, należy przeprowadzić gruntowną ocenę.

5. Publikacja Strategii Leśnej UE 2030–16.07.2021 r.

- a. 30.08.2022 r., stanowisko wraz z: CEPF, COPA COGECA, ELO, EUSTAFOR, FECOF, PS, USSE, zatytułowane: „Zrównoważona gospodarka leśna: uwolnienie potencjału różnorodności biologicznej lasów.”

Organizacje zauważają, że ekosystemy leśne są obecnie nadal jednymi z najbardziej bioróżnorodnych ekosystemów lądowych w Europie. Najnowszy raport Forest Europe pokazuje pozytywne tendencje w zakresie większości wskaźników związanych z różnorodnością biologiczną dla europejskich lasów, a zgodnie ze sprawozdawczością dyrektywy siedliskowej, połowa obszarów siedlisk leśnych z załącznika I, tj. siedlisk o dużych potrzebach w zakresie ochrony, jest w dobrym stanie. Jest to wynikiem wieloletniej aktywnej zrównoważonej gospodarki leśnej, prowadzonej przez pokolenia leśników.

Wnioskuje się, aby wszystkie ogólnoeuropejskie, unijne i krajowe polityki dotyczące lasów promowały dynamiczne podejście do ochrony przyrody w ramach zrównoważonej gospodarki leśnej. Będzie to wymagać:

- skutecznej współpracy technicznej, naukowej i politycznej, prowadzącej do lepszego wdrażania istniejących polityk na już wyznaczonych obszarach,
 - promowania dobrowolnych podejść do wspierania zwiększonej ochrony różnorodności biologicznej,
 - lepszej wiedzy na temat zakresu i skali wpływu zmian klimatycznych na europejskie lasy i ich różnorodność biologiczną oraz edukacji w zakresie sposobów przeciwdziałania, zapobiegania i lepszego dostosowywania lasów do tych zmian,
 - odpowiednich środków finansowych, zapewnianych przez samą ekonomicznie opłacalną gospodarkę leśną lub źródła zewnętrzne.
- b. 18.11.2022 r., stanowisko wraz z: CEETAR, CEPF, COPA COGECA, ELO, EUSTAFOR, FECOF, USSE.

Stanowisko opublikowane przed dyskusją na temat postępów w realizacji Nowej Strategii Leśnej UE do 2030 r. na posiedzeniu Rady ds. Rolnictwa i Rybołówstwa 21 listopada 2022 r., dotyczy:

- wniosku dotyczącego sprawozdawczości i gromadzenia danych z obserwacji lasów w UE,
- wyrażenia niezrozumienia, dlaczego nie przeprowadzono dyskusji z odpowiednimi zainteresowanymi stronami przed opublikowaniem nowej Strategii, a przede wszystkim decyzji Komisji w sprawie likwidacji grupy doradczej ds. leśnictwa,
- organizacje stwierdzają, że właściciele i zarządcy lasów nie zostali wysłuchani podczas przygotowywania nowej Strategii Leśnej UE. W rezultacie

sektor leśny po raz kolejny stanął przed decyzją, bez uprzedniej konsultacji i dyskusji,

- holistycznego podejścia dla realizowania Strategii,
- wyrażenia zaniepokojenia nieodpowiednimi działaniami UE w zakresie środków łączących i adaptacyjnych do zmiany klimatu. Mimo, że w większości raportów dotyczących lasów wyraźnie stwierdza się, że zmiany klimatyczne są kluczowym czynnikiem degradacji ekosystemów leśnych, w nowej Strategii Leśnej UE zaproponowano zbyt mało konkretnych działań na rzecz aktywnych działań adaptacyjnych ekosystemów leśnych.

Podsumowując, należy zauważyć, że we wspomnianych dokumentach podkreślano, że nowa Strategia Leśna UE powinna być kontynuacją poprzedniej, z podkreśleniem zachowania zasady suwerenności i kompetencji państw członkowskich w zarządzaniu lasami. Powinna uwzględniać holistyczne podejście do lasów oraz sektora leśnego. Wielofunkcyjna gospodarka leśna powinna być realizowana przez przygotowane kadry, w oparciu o wiedzę i doświadczenie. Podkreślano konieczność zapewnienia trwałości lasów poprzez poprawę odporności wszystkich lasów, szczególnie w zakresie ochrony przed pożarami, suszami, szkodnikami, chorobami i innymi zagrożeniami, których występowanie może wzrosnąć na skutek zmian klimatu. Wskazywano również wielokrotnie, że przy pogarszającej się kondycji lasów i dążeniu do ochronnego modelu zarządzania na części powierzchni, konieczne będzie współfinansowanie leśnictwa ze środków publicznych. Wyrażany jest również brak zrozumienia ze strony Komisji Europejskiej, dotyczący braku właściwych konsultacji strategii leśnej, jak i likwidacji grupy doradczej dialogu społecznego „Forestry and Cork”.

Należy pamiętać, że oparta na zasadzie wolontariatu, przy stosunkowo niewielkim budżecie, aktywność UEF, jest dużo szersza i obejmuje ponadto inicjowanie i wspieranie współpracy środowisk leśników i zarządców/właścicieli lasów w różnych krajach, utrzymywanie stałych relacji ze środowiskiem akademickim i studentami wydziałów leśnych. W kręgu zainteresowań UEF leżą kwestie związane z obrotem drewnem i jego wykorzystaniem, czy również rozwój edukacji przyrodniczo-leśnej.

Aktywności takie realizowane są każdego roku, łączą środowisko leśników europejskich. Na uwagę zasługują również letnie obozy dla studentów leśnictwa, organizowane dotychczas na terenie Cypru (1x), Niemiec (10x) i Polski (2x: w 2015 r. i w 2018 r.; Nadleśnictwo Antonin, RDLP w Poznaniu). Obozy w Polsce poświęcone były również zapoznaniu się z gospodarką leśną prowadzoną przez Lasy Państwowe, a wzięło w nich udział łącznie 30 studentów z wydziałów leśnych sytuowanych w następujących 19 krajach: Anglia, Chorwacja, Czechy, Dania, Estonia, Grecja, Hiszpania, Kanada, Litwa, Macedonia, Polska, Rumunia, Serbia, Słowacja, Szkocja, Szwecja, Turcja, Walia, Włochy.

Summary

Tomasz Markiewicz

Lopuchówko Forest District, Lopuchówko 1, 62-095 Murowana Goślina
tomasz.markiewicz@poznan.lasy.gov.pl

On the current EU forestry policy – an opinion of the Union of European Foresters

The Union of European Foresters (UEF) is the largest and oldest union of forestry organisations in Europe. It was established in 1958 in Berlin and now associates 25 organisations from 21 European countries the members of which are about 85,000 foresters.

The UEF is registered in Belgium at the address of the European Forestry House. It is the only organisation associating professional foresters and allowed, among others, by the EU to participate in advisory groups. The activity of the UEF can also be seen at the levels of the FAO or UNECE. The UEF also takes part as an observer in the Forest Europe process.

Polish foresters are represented in the UEF by the Polish Association of Forestry and Timber Industry Engineers and Technicians (SITLiD) which joined the UEF family in 1988.

The SITLiD which associates almost 8,000 members and has an important voice in both the governance of the UEF (e.g. the composition of its Presidency) or in the opinions expressed by the UEF.

For many years the UEF has presented its opinions or positions, on its own or together with organisations with which it cooperates at the Brussels level, such as CEPF, COPA COGECA, ELO, EUSTAFOR and FECOF.

Such opinions are presented both at the stages of particular processes underway, e.g. in the case of Forest Europe and ministerial conferences, and in the course of discussion or work on the most important documents at the EU level. E.g. the UEF expressed its positions both in the course of the work underway on the 2013 forest strategy, during the so-called revision of that strategy and, more often and with regard to many issues, in the course of the work on the strategic documents now in effect: the Biodiversity Strategy for 2030 and the Forest Strategy and after their completion. These documents stressed that a new strategy should be a continuation of the previous one, clearly emphasising the need to comply with the principles of sovereignty and competences of the Member States in the management of forests and that it should take a holistic approach to forests and the forest-based sector. Multifunctional forest management should be implemented by well prepared human resources, on the basis of science and experience. They stressed the need to ensure the sustainability of forests by improving the resilience of all forests, particularly in the scope of their protection against fires, droughts, pests, diseases and other threats the incidence of which can increase as a result of climate change. It was repeatedly pointed

out that, given the deteriorating condition of forests and the commitment to implement the conservation-oriented model of their management, it would be necessary to co-finance forestry from public funds.

It should be borne in mind that the activity of the UTF is pursued on a voluntary basis, with a relatively low budget, is much wider and includes in addition the initiation of, and support for, cooperation between the communities of foresters and forest managers/owners in different countries, as well as the maintenance of continuous relations with the academic community and students of forest faculties. The range of interest of the UEF also includes the development of nature and forest education or the issues related to trade in timber and its use.

Jarosław Socha

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
jaroslaw.socha@urk.edu.pl

Wyzwania dla gospodarowania lasami w celu przeciwdziałania skutkom skumulowanego stresu klimatycznego i antropopresji w warunkach zmieniającej się polityki leśnej Unii Europejskiej

SKUMULOWANY STRES KLIMATYCZNY I ANTROPOPRESJA

Obserwowane zmiany warunków klimatycznych i środowiskowych w ciągu ostatnich dekad sprawiły, że wzrost lasów i produktywność siedlisk leśnych są jednym z częstszych obszarów zainteresowań naukowych na całym świecie (Pretzsch i in. 2014b; Bontemps i Bouriaud 2014; Etzold i in. 2020; Appiah Mensah i in. 2021). Liczne badania wskazują, że zarówno wzrost lasów, jak i produktywność siedlisk leśnych uległy zmianom, zwłaszcza na półkuli północnej. Zmiany w dynamice wzrostu ekosystemów leśnych mają kilka możliwych przyczyn, na które składają się zmiany w gospodarce leśnej i ulepszona hodowla lasu (Mäkinen i Isomäki 2004; Henttonen i in. 2017), selekcja genetyczna oraz zmiany warunków wzrostu (Etzold i in. 2020; Pau i in. 2022). Chociaż trudno jest wyodrębnić lub określić ilościowo wpływ poszczególnych czynników na wzorce wzrostu lasów, zmiany w dynamice wzrostu lasów wyraźnie zbiegają się ze wzrostem depozycji atmosferycznej azotu oraz stężenia dwutlenku węgla w atmosferze (Kahle i in. 2008; Solberg i in. 2009; Socha i in. 2021).

W wyniku rewolucji przemysłowej i rozwoju gospodarczego, w ostatnich dwóch stuleciach, depozycja atmosferyczna azotu wzrosła ponad 20-krotnie. Głównym źródłem depozycji atmosferycznej azotu były emisje przemysłowe, emisje ze spalania drewna i paliw kopalnych w celach grzewczych oraz z transportu. Depozycja azotu gwałtownie wzrosła po 1950 r. i była nawet trzy razy wyższa w drugiej połowie XX wieku w porównaniu z jej pierwszą połową (Churkina i in. 2010; Pretzsch i in. 2014a). Po mającym miejsce w latach 70. i 80. XX wieku okresie wzmoczonego zamierania lasów w wyniku emisji przemysłowych, w których największe znaczenie

odgrywały tlenki siarki i azotu, w wyniku ograniczenia emisji części związków, witalność lasów znacznie się poprawiła. W kolejnych dziesięcioleciach utrzymywała się nadal duża emisja tlenków azotu, która wraz ze zmianami klimatu wywierała największy wpływ na europejskie lasy. Eutrofizacja obszarów leśnych jest uznawana za jedną z głównych przyczyn wzrostu produktywności obszarów leśnych w Europie. W tym samym czasie atmosferyczne stężenie CO₂ wzrosło o około 30% od lat pięćdziesiątych XX wieku, co poprawia efektywność wykorzystania wody przez drzewa (Hickler i in. 2015). Omawiane procesy są najważniejszymi przyczynami obserwowanego od dziesięcioleci przyspieszonego przyrostu lasów europejskich. Badania prowadzone od 1870 roku na sieci stałych powierzchni badawczych założonych jeszcze przez zrzeszenie niemieckich leśnych instytutów badawczych wykazały, że w Europie Centralnej główne gatunki lasotwórcze wykazują aktualnie przyrost pojedynczych drzew zwiększony o 32–70%, a przyrost miąższości drzewostanów jest wyższy o 10 do 30% przy jednocześnie zwiększonej akumulacji drewna na jednostce powierzchni. Znaczne zwiększenie dynamiki przyrostu wykazano również w badaniach francuskich (+30%), skandynawskich (+30–50%) i polskich (+29%). W Polsce wykazano na przykład, że sosny zwyczajne są obecnie średnio o ponad 8 m wyższe niż 100 lat temu na tych samych siedliskach (Socha i in. 2021). Szybszy przyrost pozwala na większe pozyskanie przy zachowaniu trwałości zasobów, bez pomniejszania zapasu drewna w lasach. Zwiększony przyrost pozwalał również na wychwytywanie i zwiększone wiązanie CO₂ w ekosystemach leśnych, a lasy wskazywano jako remedium na rosnącą emisję CO₂, która w największej części pochodziła ze spalania paliw kopalnych.

Korzyści wynikające z zakłócenia naturalnej dynamiki lasów i przyspieszonego przyrostu są jednak krótkoterminowe, natomiast w długim czasie obserwowane procesy mogą mieć liczne negatywne konsekwencje. Powszechnie znany jest bowiem kompromis między szybkością wzrostu a długością życia, który występuje w przypadku prawie wszystkich gatunków i określany jest mianem reguły „grow fast – die young”, czyli rośnij szybko, umieraj młodo. Obserwowane od kilku dziesięcioleci zwiększone tempo wzrostu skraca żywotność drzew, a zatem niedawny wzrost zasobów węgla w lasach może być przejściowy, ze względu na towarzyszący mu proces wzrostu śmiertelności lasów.

Zwiększona śmiertelność lasów obserwowana globalnie w ostatnim okresie wynika jednak przede wszystkim z cieplejszych i suchszych warunków klimatycznych. W ciągu ostatnich czterech dekad wilgotność gleb w Europie wykazuje tendencję spadkową. Dane ERA5 wskazują, że średnia roczna wilgotność europejskich gleb w 2018 r. była najniższa od 1979 r. Seria kolejnych, następujących po sobie suszy w latach 2015–2020 spowodowała w lasach Europy Środkowej zamieranie drzewostanów na dużą skalę (Brun i in. 2020; Schuldt i in. 2020). Przewiduje się, że

w miarę postępujących zmian klimatu i kumulowania się warunków stresowych zamieranie lasów spowodowane suszą będzie się wzmacniać. Najnowsze badania wskazują, że w dłuższej perspektywie łagodna reakcja lasów na suche warunki może gwałtownie się zmienić, prowadząc do nieproporcjonalnej śmiertelności lasów, wywołanej skumulowanymi warunkami stresowymi (Sánchez Pinillos i in. 2021).

Publikowane w ostatnich latach w renomowanych czasopismach naukowych badania wykazały, że na zamieranie najbardziej narażone są drzewa o największych wymiarach, które są jednocześnie najczęściej najstarsze (Adams i in. 2017; Brienen i in. 2020; Landhäusser i Lieffers 2012; Olson i in. 2018). Zjawisko to jest związane z naturalnymi procesami fizjologicznymi drzew. Szybko rosnące, wyższe rośliny mają szersze kanały przewodzące wodę, które są bardziej podatne na zaburzenia w pobieraniu wody podczas suszy (Adams i in. 2017; Olson i in. 2018). Starsze i wyższe drzewa muszą transportować fotosymlaty i wodę na większe odległości, co w czasie suszy dodatkowo zaburza równowagę węglowodanów niestrukturalnych drzewa. W wyniku tego procesu drobne korzenie dużych, dojrzałych drzew są w czasie suszy szczególnie narażone na niedobór węglowodanów niestrukturalnych, ponieważ znajdują się one najdalej od liści (Landhäusser i Lieffers 2012). Dodatkowo drzewa naturalnie przystosowują się do wzrostu w suchych warunkach siedliskowych, między innymi poprzez zmniejszony przyrost biomasy nadziemnej oraz rozbudowę i odpowiednie dostosowanie systemów korzeniowych. Jednak obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach zmiany warunków wzrostu, szczególnie zwiększona depozycja azotu oraz wzrost temperatury i stężenia CO₂, powodowały zwiększony przyrost biomasy nadziemnej, większe wymiary drzew oraz redukcję rozmiarów systemów korzeniowych. Co istotne, możliwość dostosowania się do coraz suchszych warunków jest związana również z plastycznością systemów korzeniowych, która maleje wraz z wiekiem (Correa i in. 2019). Dlatego wiek drzew dodatkowo zmniejsza odporność na suszę (Martínez-Vilalta i in. 2012; Socha i in. 2023). Ponadto, szybszy wzrost w warunkach ciągłej depozycji azotu wiąże się z mniejszą dostępnością fosforu i potasu, co może prowadzić do pogorszenia odżywienia mineralnego drzew, jeszcze bardziej zwiększając stres związany z suszą (Jonard i in. 2015; Sardans i in. 2016).

JAK EUROPEJSKI ZIELONY ŁĄD I NOWA STRATEGIA LEŚNA UE WPŁYNĄ NA KONDYCJĘ LASÓW I ICH ROLĘ MITYGACYJNĄ W OCHRONIE KLIMATU?

Nowa Strategia Leśna UE 2030 została opublikowana w lipcu 2021 r., jako część pakietu Fit for 55. Strategia jest jedną z inicjatyw przewodnich Europejskiego Zielonego Ładu, przybliżających UE do osiągnięcia redukcji emisji gazów cieplarnianych

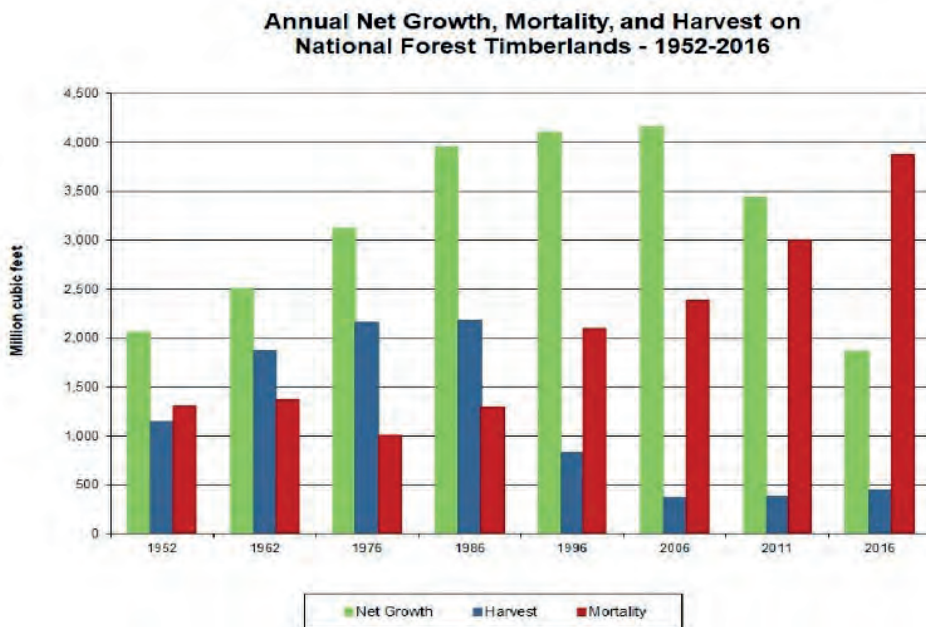
o co najmniej 55% w 2030 r. i neutralności klimatycznej w 2050 r. W Strategii określono wizję i konkretne działania na rzecz zwiększenia ilości i poprawy jakości lasów w UE, m.in. postulowane w Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030, (do której odnosi się Strategia Leśna) objęcie ochroną co najmniej 30% powierzchni lądowej UE, a 10% ochroną ścisłą, w tym wszystkich lasów pierwotnych i starodrzewów. Czy działania polegające na wyłączeniu lasów z gospodarki leśnej przyczynią się do ochrony klimatu i ograniczą emisję gazów cieplarnianych? Jak wpłyną na stan ekosystemów leśnych, gospodarke i społeczeństwo?

Wydaje się, że opisane w poprzednim rozdziale mechanizmy fizjologiczne, jak również katastrofalne w skutkach konsekwencje obserwowanych już procesów globalnego zamierania lasów, nie były brane pod uwagę przy formułowaniu Strategii na rzecz Bioróżnorodności i Strategii Leśnej UE. Na szczególne podkreślenie zasługuje konieczność oddzielnego rozpatrywania zagadnienia ochrony bioróżnorodności i ochrony klimatu. O ile bowiem, z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności, ograniczanie intensywności gospodarki leśnej, czy też wprowadzenie ochrony ścisłej na 10% powierzchni lądowej, w wielu ekosystemach może przynieść mieszane (pozytywne, neutralne i negatywne) skutki, pomimo nieuchronnie z tym związanego zwiększenia skali zamierania lasów, o tyle skutki dla ochrony klimatu mogą być jednak całkowicie odmienne od oczekiwanych. Depozycja azotu, zmiany klimatu, w szczególności wzrost temperatury i coraz częstsze susze oraz zwiększone stężenie CO₂, skutkujące przyspieszonym przyrostem, powodują wzrost zamierania lasów, co rzeczywiście jest już powszechnie obserwowane w skali globalnej. W końcowym rozrachunku zwiększone zamieranie zneutralizuje wzrost zasobów węgla skumulowanego w lasach spowodowany stymulacją wzrostu drzew (Brienen i in. 2020). Już obecnie w lasach strefy borealnej i umiarkowanej obserwuje się załamanie trendu globalnego wzrostu ilości węgla wiązanego w lasach (Xu i in. 2021). W warunkach zwiększonego zamierania, lasy wyłączone z aktywnego zagospodarowania mogą się bowiem stawać emitentem netto CO₂ (Brienen i in. 2020). Dzieje się tak wówczas, kiedy miąższość drzew zamierających przekracza przyrost miąższości. W takim przypadku CO₂ uwalniane w procesie dekompozycji może znacznie przekraczać CO₂ akumulowane przez drzewa i rośliny w procesie fotosyntezy. Względnie najbardziej odporne na opisywane zjawiska zamierania są zbliżone do naturalnych lasy o złożonej strukturze wiekowej i gatunkowej, wzrastające na obszarach mniej zagrożonych suszą. Tego typu drzewostany są nieco mniej podatne na zamieranie oraz są w stanie akumulować CO₂ do późnego wieku. Jednak w ostatnich latach obserwuje się liczne przykłady wskazujące, że również drzewostany uchodzące za względnie odporne, takie jak drzewostany górskie, mogą być poważnie zagrożone zamieraniem, które może skutkować emisjami CO₂ (Albrich i in. 2022).

Większość lasów europejskich to drzewostany silnie przekształcone, zagospodarowane o uproszczonej strukturze wiekowej oraz gatunkowej, i co szczególnie istotne, bardzo często niedostosowane do siedliska. Wyłączenie tego typu drzewostanów ze zrównoważonej gospodarki leśnej i zaniechanie ich przebudowy doprowadzi do skokowego wzrostu skali rozpadów drzewostanów i w konsekwencji do dodatkowej emisji CO₂ z lasów Europy. Jednym z kontrowersyjnych jest postulat wyłączenia z użytkowania najstarszych drzewostanów. O ile w przypadku drzewostanów o charakterze naturalnym, dostosowanych do lokalnych warunków siedliskowych, takie wyłączenie może być niekiedy uzasadnione, o tyle wyłączenie z użytkowania najstarszych drzewostanów gospodarczych, które nie odpowiadają aktualnym warunkom siedliskowym, niesie za sobą duże zagrożenie. Ostatnie badania wskazują, że zamieranie będzie silnie zmieniało demografię lasów europejskich, a prognoza opublikowana przez Senfa i in. (2021) w czasopiśmie *OneEarth* wskazuje, że mediana wieku lasów w ponad 50% krajów Europy do 2050 r. spadnie poniżej 30 lat. Badania przeprowadzone w Polsce w drzewostanach sosnowych wskazują, że o podatności na zamieranie w wyniku suszy decydują głównie wiek i wysokość drzewostanów (Socha i in. 2023). Podatność na suszę rośnie również wraz ze wzrostem zagęszczenia i zasobności drzewostanów. O ile w przypadku drzewostanów sosnowych, w wieku do 50 lat, zamieranie związane z suszą było obserwowane jedynie sporadycznie, głównie na najżyźniejszych siedliskach, o tyle w drzewostanach sosnowych w wieku powyżej 80–100 lat zamieranie notowano już w całym zakresie warunków siedliskowych (Socha i in. 2023). W przypadku drzewostanów sosnowych rosnących na siedliskach najżyźniejszych, prawdopodobieństwo zamierania było na ogół większe niż 50%. Przyjęcie kryterium wieku, jako wskaźnika do wyłączenia drzewostanów gospodarczych z użytkowania, może skutkować skokowym wzrostem śmiertelności lasów oraz może być źródłem znacznych emisji CO₂. Zaskakujące może być to, że decydenci europejscy nie uwzględniają wcześniejszych doświadczeń podobnych w założeniach do strategii bioróżnorodności oraz strategii leśnej, które miały miejsce od lat 80. XX wieku w USA. Z oficjalnej strony internetowej amerykańskiej organizacji NGO *Healthy Forests Healthy Communities* możemy się dowiedzieć (tłum. własne):

Ameryka cierpi z powodu błędnego systemu zarządzania gruntami federalnymi, który zagraża lasom i pobliskim społecznościom. Niezarządzane lasy federalne są bardziej narażone na nadmierne zagęszczenie i przez to podatne na katastrofalne pożary, owady i choroby. Na gruntach federalnych śmiertelność lasów przekracza przyrost netto w amerykańskich lasach państwowych, w oparciu o dane publicznie dostępne z U.S. Forest Service. Wzrost lasów stanowił 48% śmiertelności, podczas gdy pozyskiwanie drewna stanowiło zaledwie 11% tego, co umiera rocznie (ryc. 1). Śmiertelność lasów nadal wykazuje tendencję wzrostową. Oznacza to, że znacznie więcej drzew umiera z powodu zaniedbania – katastrofalnych pożarów, owadów i chorób – niż jest pozyskiwanych i wykorzystywanych, jako produkty drzewne. Lasy mają wyjątkową zdolność do sekwestracji i magazynowania dwutlenku węgla. Jednak wraz ze

wzrostem śmiertelności lasów, stały się one emitentami dwutlenku węgla netto. Na przykład w Kalifornii badania sugerują, że gazy cieplarniane są emitowane z lasów stanowych szybciej niż są z powrotem wychwytywane. Nasze lasy federalne nie są aktywnie zarządzane, czy to poprzez pozyskanie, trzebieże czy pożary kontrolowane. W rezultacie nasze lasy umierają w zdumiewającym tempie. Obecnie mamy miliony akrów z gęstymi drzewostanami, które konkurują o światło i wodę, czyniąc je bardziej podatnymi na zmieniające się warunki klimatyczne, susze i inwazje owadów. Wraz ze wzrostem śmiertelności lasów, nasze lasy stały się emitentami netto dwutlenku węgla.



Rycina 1. Przyrost (Net Growth), pozyskanie (Harvest) i zamieranie (Mortality) w lasach federalnych USA w latach 1952-2016. Źródło: <https://healthyforests.org/2018/05/data-forest-mortality-now-exceeds-growth-and-harvests-on-americas-national-forest-timberlands/>

Najnowsze badania naukowe wskazują, że prognozy dotyczące zdolności lasów na świecie do pochłaniania CO₂ są zbyt optymistyczne (Brienen 2020). W związku z tym, działania adaptacyjne i mitygacyjne muszą uwzględniać ochronę bioróżnorodności i ochronę klimatu w kontekście akumulacji CO₂ przez lasy. Obecna wiedza na temat problemów związanych z zamieraniem lasów, zwłaszcza lasów gospodarczych, wskazuje na negatywne skutki dla ochrony klimatu, gdy drzewostany są wyłączane z aktywnego zagospodarowania i w dużej skali przestrzennej prowadzi to do emisji CO₂. Oprócz emisji CO₂ przez lasy, ograniczenie wykorzystania drewna jako całkowicie odnawialnego surowca, zwłaszcza w bu-

downictwie, może prowadzić do dodatkowych emisji CO₂ związanych z produkcją materiałów budowlanych, takich jak beton i stal.

Niektóre aspekty strategii leśnej i strategii bioróżnorodności wydają się ignorować najnowsze wyniki badań naukowych (Brienen i in. 2020; Büntgen i in. 2019; Landhäusser i Lieffers 2012; Olson i in. 2018; Senf i in. 2021). Poza skutkami ekonomicznymi dla leśnictwa i przemysłu drzewnego, wprowadzane rozwiązania dotyczące ochrony ścisłej, zwłaszcza dla najstarszych drzewostanów bez uwzględnienia ich pochodzenia, dostosowania do siedliska i ryzyka zamierania oraz zaniechanie działań adaptacyjnych mających na celu dostosowanie lasów do zmian klimatu na dużych obszarach, mogą nie przynieść oczekiwanych efektów związanych z pochłanianiem CO₂, a obszary leśne mogą się stać emitentem netto CO₂ (Brienen i in. 2020; Albrich i in. 2022; Xu i in. 2021). W rezultacie, wiele proponowanych działań może pogorszyć stan ekosystemów leśnych i ograniczyć mitygacyjną rolę lasów, co w dłuższej perspektywie czasowej może przyczynić się do wzrostu emisji CO₂ przez lasy europejskie i pogłębienia kryzysu klimatycznego.

PODSUMOWANIE

1. Zmiany klimatu i antropopresja stanowią poważne wyzwania dla zarządzania lasami europejskimi, ze względu na zmienioną dynamikę wzrostu lasów i ryzyko masowego zamierania drzew. Wprowadzanie strategii bioróżnorodności i leśnej musi uwzględniać te wyzwania.
2. Decydenci UE popełniają błąd, zakładając, że samą ochroną lasów można osiągnąć niezbędną redukcję emisji netto CO₂. Sugestia Sir Nicholasa Sterna (2007) o kontroli wylesiania jako najbardziej opłacalnym sposobie redukcji emisji jest atrakcyjna, ale przestarzała i pomija fakt, że postępujące zmiany klimatyczne poważnie osłabiają zdolność lasów do wychwytywania i magazynowania węgla.
3. Ochrona lasów nie wystarczy, aby osiągnąć niezbędną redukcję emisji CO₂ netto. Zmiany klimatyczne osłabiają bowiem zdolność lasów do pochłaniania i magazynowania węgla.
4. Zarządzanie lasami musi uwzględniać wpływ zmian klimatycznych i antropopresji na zamieranie drzew i dążyć do zwiększania stabilności lasów, ochrony siedlisk i zapewnienia trwałych usług ekosystemowych.
5. Monitorowanie stanu lasu w połączeniu z modelami wzrostu i ryzyka pozwala na bieżące dostosowywanie zabiegów hodowlanych do aktualnych warunków klimatycznych i wyzwań polityki UE.
6. Przygotowanie gospodarki leśnej do wprowadzenia strategii bioróżnorodności i leśnej wymaga minimalizacji negatywnych skutków ekologicznych poprzez

wyłączanie z gospodarki leśnej drzewostanów odpornych na stres klimatyczny oraz minimalizację negatywnych efektów ekonomicznych dla sektora leśnego i społeczności lokalnych.

7. Konieczne jest przekonanie polityków i społeczeństwa o konieczności działań w zakresie gospodarki leśnej mających na celu przeciwdziałanie zagrożeniom dla trwałości lasów wynikających ze zmian klimatycznych i antropopresji.

Summary

Jarosław Socha

Department of Forest Resources Management, Faculty of Forestry, University of Agriculture in Kraków, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków
jaroslaw.socha@urk.edu.pl

Challenges for forest management to address the effects of cumulative climate stress and anthropopressure under evolving EU forest policies

In recent decades, disturbance associated with cumulative climate stress and anthropopressure has increasingly altered the condition of European forests. Changes in the disturbance regime may threaten the functioning of forests and the continued provision of ecosystem services to society, including their climate change mitigation potential. Recent research findings suggest that the impact of forest structural complexity on their resilience to natural disturbance may be less than the impact of management intensity. However, enhancing forest stability, which can be achieved through appropriately adapted forest management, may be difficult to achieve in view of the constraints planned in the new EU forest policy arrangements. There is serious concern and indications that reducing management intensity and excluding large parts of forest areas from forest management may be counterproductive.

Increasingly higher temperatures and the associated deteriorating climatic water balance are leading to cumulative climate stress and increasing forest mortality worldwide. At the same time, nitrogen deposition, longer growing seasons and higher CO₂ concentrations in the atmosphere have accelerated forest growth. If trees grow faster as result of growth-stimulating environmental change, they will either arrive more rapidly at harvesting size or pass through their natural life span faster. At the same time, physiological studies of trees suggest that accelerated growth may also have negative effects on forest stability, reducing physiological adaptation to drought. Understanding these complex interactions that can promote tree mortality is essential for designing actions and policies to protect forests and the ecosystem services they provide. In a study of stand mortality risk in Poland, we found that the oldest stands growing on the most productive sites showed the largest susceptibility to increased drought-induced mortality. Observed climate change and anthropopressure are increasing the risk of mass tree mortality, especially in older and highly productive forests. Such increased susceptibility to mortality should be taken into account in projections of CO₂ sequestration by forests, in ongoing forest management and in forest policies aimed at protecting biodiversity and increasing the resilience of forests to enhance their role in climate change mitigation.

LITERATURA

- Achim A., Moreau G., Coops N.C., Axelson J.N., Barrette J., Bédard S., Byrne K.E., Caspersen J., Dick A.R., D'Orangeville L., Drolet G., Eskelson B.N.I., Filipescu C.N., Flamand-Hubert M., Goodbody T.R.H., Griess V.C., Hagerman S.M., Keys K., Lafleur B., Girona M.M., Morris D.M., Nock C.A., Pinno B.D., Raymond P., Roy V., Schneider R., Soucy M., Stewart B., Sylvain J.D., Taylor A.R., Thiffault E., Thiffault N., Vepakomma U., White, J.C. 2022. The changing culture of silviculture. *Forestry*, 95: 143–152. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab047>.
- Adams H.D., Zeppel M.J.B., Anderegg W.R.L. i in. 2017. A multi-species synthesis of physiological mechanisms in drought-induced tree mortality. *Nature Ecology & Evolution*, 1(9): 1285–1291. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0248-x>.
- Albrich K., Seidl R., Rammer W., Thom D. 2022. From sink to source: changing climate and disturbance regimes could tip the 21st century carbon balance of an unmanaged mountain forest landscape. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. <https://doi.org/10.1093/FORESTRY/CPAC022>.
- Appiah Mensah A., Holmström E., Petersson H i in. 2021. The millennium shift: Investigating the relationship between environment and growth trends of Norway spruce and Scots pine in northern Europe. *Forest Ecology and Management*, 481. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118727>.
- Bennett A.C., Mcdowell N.G., Allen C.D., Anderson-Teixeira K.J. 2015. Larger trees suffer most during drought in forests worldwide. *Nat. Plants* 1. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.139>.
- Bontemps J.D., Bouriaud O. 2014. Predictive approaches to forest site productivity: recent trends, challenges and future perspectives. *Forestry*, 87: 109–128. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpt034>.
- Brienen R.J.W.W., Caldwell L., Duchesne L. i in. 2020. Forest carbon sink neutralized by pervasive growth-lifespan trade-offs. *Nature Communications*, 11: 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17966-z>.
- Brun P., Psomas A., Ginzler C. i in. 2020. Large-scale early-wilting response of Central European forests to the 2018 extreme drought. *Global Change Biology*, 26: 7021–7035. <https://doi.org/10.1111/gcb.15360>.
- Büntgen U., Krusic P.J., Piermattei A., Coomes D.A., Esper J., Myglan V.S., Kirydanov A.V., Camarero J.J., Crivellaro A., Körner C. 2019. Limited capacity of tree growth to mitigate the global greenhouse effect under predicted warming. *Nature Communications*, 10: 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10174-4>.
- Churkina G., Zaehle S., Hughes J. i in. 2010. Interactions between nitrogen deposition, land cover conversion, and climate change determine the contem-

- porary carbon balance of Europe. *Biogeosciences*, 7: 2749–2764. <https://doi.org/10.5194/bg-7-2749-2010>.
- Correa J., Postma J.A., Watt M., Wojciechowski T. 2019. Soil compaction and the architectural plasticity of root systems. *J Exp Bot.*, 70: 6019–6034. <https://doi.org/10.1093/jxb/erz383>.
- Etzold S., Ferretti M., Reinds G.J. i in. 2020. Nitrogen deposition is the most important environmental driver of growth of pure, even-aged and managed European forests. *Forest Ecology and Management*, 458: 117762. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117762>.
- Henttonen H.M., Nöjd P., Mäkinen H. 2017. Environment-induced growth changes in the Finnish forests during 1971–2010 – An analysis based on National Forest Inventory. *Forest Ecology and Management*, 386: 22–36. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.11.044>.
- Hickler T., Rammig A., Werner C. 2015. Modelling CO₂ Impacts on Forest Productivity. *Curr For Reports*, 1: 69–80. <https://doi.org/10.1007/s40725-015-0014-8>.
- Jonard M., Fürst A., Verstraeten A. i in. 2015. Tree mineral nutrition is deteriorating in Europe. *Global Change Biology*, 21: 418–430. <https://doi.org/10.1111/gcb.12657>.
- Kahle H.P., Karjalainen T., Schuck A. i in. 2008. Causes and consequences of forest growth trends in Europe- Results of the RECOGNITION Project. *EFI Research Report 21*, Brill Leiden, Boston, Ko ln.
- Landhäusser S.M., Lieffers V.J. 2012. Defoliation increases risk of carbon starvation in root systems of mature aspen. *Trees – Struct Funct.*, 26: 653–661. <https://doi.org/10.1007/s00468-011-0633-z>.
- Mäkinen H., Isomäki A. 2004. Thinning intensity and long-term changes in increment and stem form of Norway spruce trees. *Forest Ecology and Management*, 201: 295–309. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.07.017>.
- Martínez-Vilalta J., Lloret F., Breshears D.D. 2012. Drought-induced forest decline: Causes, scope and implications. *Biological Letters*, 8: 689–691. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2011.1059>.
- Olson M.E., Soriano D., Rosell J.A. i in. 2018. Plant height and hydraulic vulnerability to drought and cold. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 115: 7551–7556. <https://doi.org/10.1073/pnas.1721728115>.
- Pau M., Gauthier S., Chavardès R.D., Girardin M.P., Marchand W., Bergeron Y. 2022. Site index as a predictor of the effect of climate warming on boreal tree growth. *Global Change Biology*, 28(5): 1903–1918. <https://doi.org/10.1111/gcb.16030>.
- Pretzsch H., Biber P., Schütze G. i in. 2014a. Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870. *Nature Communications*, 5: 4967. <https://doi.org/10.1038/ncomms5967>.

- Pretzsch H., Biber P., Schütze G., Bielak K. 2014b. Changes of forest stand dynamics in Europe. Facts from long-term observational plots and their relevance for forest ecology and management. *Forest Ecology and Management*, 316: 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.050>.
- Sánchez-Pinillos M., D'Orangeville L., Yan B. i in. 2021. Sequential droughts: a silent trigger of boreal forest mortality. *Global Change Biology*, 1–15. <https://doi.org/10.1111/gcb.15913>.
- Sardans J., Alonso R., Janssens I.A. i in. 2016. Foliar and soil concentrations and stoichiometry of nitrogen and phosphorous across European *Pinus sylvestris* forests: Relationships with climate, N deposition and tree growth. *Functional Ecology*, 30: 676–689. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12541>.
- Schuldt B, Buras A, Arend M i in. 2020. A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European forests. *Basic and Applied Ecology*, 45:86–103. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.04.003>.
- Senf C., Sebald J., Seidl R. 2021. Increasing canopy mortality affects the future demographic structure of Europe's forests. *One Earth.*, 4: 749–755. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.008>.
- Socha J., Solberg S., Tymińska-Czabańska L. i in. 2021. Height growth rate of Scots pine in Central Europe increased by 29% between 1900 and 2000 due to changes in site productivity. *Forest Ecology and Management*, 490. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119102>.
- Socha J., Hawryło P., Tymińska-Czabańska L., Reineking B., Lindner M., Netzel P., Grabska-Szwagrzyk E., Vallejos R., Reyer C.P.O. 2023. Higher site productivity and stand age enhance forest susceptibility to drought-induced mortality. *Agricultural and Forest Meteorology*, 341:109680. <https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2023.109680>.
- Solberg S., Dobbertin M., Reinds G.J. i in. 2009. Analyses of the impact of changes in atmospheric deposition and climate on forest growth in European monitoring plots: A stand growth approach. *Forest Ecology and Management*, 258: 1735–1750. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.09.057>.
- Stern N. 2007. *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge University Press. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-economics-of-climate-change-the-sternreview/>.
- Xu L., Saatchi S.S., Yang Y. i in. 2021. Changes in global terrestrial live biomass over the 21st century. *Science Advances*, 7(27). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe9829>.

Jerzy Sirak

Urząd Miasta Hajnówka
hajnowka@hajnowka.pl

Zrównoważony rozwój regionu Puszczy Białowieskiej w warunkach koniecznej ochrony środowiska naturalnego Puszczy Białowieskiej

HISTORIA POWSTANIA HAJNÓWKI

Wszyscy mamy świadomość jak wielkim skarbem Polski, Europy i świata jest Puszcza Białowieska. Należy ona do całego narodu i jest jego dumą. Od kilkuset lat ma bardzo istotny wpływ na życie mieszkańców w tym regionie Polski. Drewno z Puszczy w czasach I Rzeczypospolitej i w okresie zaborów było wykorzystywane gospodarczo głównie do budowy okrętów, natomiast miejscowa ludność zawsze miała prawo zakupu drewna budowlanego oraz opałowego, przede wszystkim z wiatrołomów, za małą roczną opłatą. Niemcy w czasie I wojny światowej, w okresie 3,5-letniej eksploatacji wywieźli z Puszczy około 5 000 000 m³ drewna. W wyniku tej rabunkowej eksploatacji równowaga utrzymywana przez prawa przyrody została zrujnowana. Cała Puszcza uległa zaśmieceniu, a to spowodowało wybuch klęski kornika. Rząd polski otrzymał w spadku po Niemcach trudne zadanie przywrócenia Puszczy stanu normalnego, który można było osiągnąć jedynie przez zaprowadzenie w niej dobrej gospodarki, gdyż utrzymanie nadal tego obiektu jako olbrzymiego rezerwatu było niemożliwe, zaś ekonomiczne nieusprawiedliwione.

Stwarzając w Puszczy obiekt gospodarczy, rząd Polski mógł mieć na widoku zaprowadzenie w niej jedynie takiej gospodarki, która miałaby także wpływ zachowawczy na charakter Puszczy. Toteż zostały przeprowadzone gruntowne studia wstępne oraz badania naukowe, które dały materiał do ułożenia i przyjęcia odpowiedniego planu gospodarowania. Jednocześnie trwały prace w kierunku zwalczania inwazji kornika i oczyszczenia Puszczy z niebywałej ilości leżaniny, posuszu i odpadków po niemieckiej eksploatacji¹.

W tym właśnie okresie rozpoczął się rozwój Hajnówki, najpierw jako osady robotniczej, później jako gminy od 1934 roku i od 1951 roku jako miasta, głów-

¹ Jan Jerzy Karpiński – Białowieża, Instytut Wydawniczy, Warszawa 1947

nie w oparciu o potencjał przemysłu drzewnego zbudowany w czasie I wojny światowej przez Niemców, później rozwijany w okresie międzywojennym i po II wojnie światowej. Znajduje to odzwierciedlenie w widocznym wzroście liczby mieszkańców:

- 1918 r. – 118 mieszkańców,
- 1928 r. – 748 mieszkańców (Encyklopedia Gutenberga – wieś o bardzo dobrze rozwiniętym przemyśle drzewnym),
- 1939 r. – 17 000 mieszkańców,
- 1944 r. – 8 500 mieszkańców.

Gospodarka leśna w Puszczy Białowieskiej zabezpieczająca potrzebne ilości drewna na lokalny rynek zapewniała stabilność w funkcjonowaniu zakładów drzewnych. Liczba mieszkańców kształtowała się wówczas na poziomie około 25 000 w mieście i 54 000 w powiecie hajnowskim. Od chwili nasilenia się dyskusji o konieczności poszerzenia granic Białowieskiego Parku Narodowego liczba mieszkańców miasta i powiatu systematycznie spada i wynosi obecnie 19 484 w mieście Hajnówka, 39 600 w powiecie hajnowskim. Oczywiście tendencje są takie, że we wszystkich miastach powiatowych i powiatach w województwie podlaskim liczba mieszkańców się zmniejsza, ale w żadnym z nich w tak szybkim tempie jak w Hajnówce. Niewątpliwie jednym z głównych powodów tego stanu rzeczy jest brak klarownej sytuacji odnośnie przyszłości Puszczy Białowieskiej.



Fotografia 1. Zakład Przemysłu Drzewnego w Hajnówce. Źródło: archiwum Urzędu Miasta Hajnówka



Fotografia 2. Biurowiec Zakładów Drzewnych w Hajnówce, 1934 r. Źródło: fotopolska.eu



Fotografia 3. Centrum miasta Hajnówka w latach 60. Źródło: archiwum Urzędu Miasta Hajnówka



Fotografia 4. Miasto Hajnówka w roku 2022. Źródło: archiwum Urzędu Miasta Hajnówka



Fotografia 5. Pomnik Żubra w centrum miasta. Źródło: archiwum Urzędu Miasta Hajnówka



Fotografia 6. Zrewitalizowany skwer im. Dr Dymitra Wasilewskiego. Źródło: archiwum Urzędu Miasta Hajnówka

W dniu 18 listopada 2011 r. w Białowieży odbyła się Narada Techniczno-Gospodarcza, w czasie której przedstawiono wyniki aktualnej inwentaryzacji zasobów:

- 16,5 mln m³
- 335 m³/ha
- 7 m³ – roczny przyrost na hektar
- 94 lata – średni wiek drzewa (rekord Polski)
- 25 m³/ha – drewno martwe
- 350 tys. m³ – roczny przyrost masy drewna
- łączna powierzchnia nadleśnictw: Białowieża, Browsk i Hajnówka – 52 667,03 ha, w tym 12 047,52 ha stanowią rezerwaty, lasy ochronne 18 397,62 ha. Praktycznie połowa powierzchni LKP Puszcza Białowieńska jest wyłączona z gospodarczego wykorzystania.

Specjaliści, autorzy raportu, określili 3 poziomy pozyskania rocznego:

1. 105 000 m³ – rekomendowany
2. 220 796 m³ – możliwy do pozyskania bez naruszenia zasad trwałości
3. 290 521 m³ – możliwe do pozyskania wg zasad obowiązujących jak w zwykłym lesie gospodarczym.

ZMIANY GOSPODARCZEGO WYKORZYSTANIA ZASOBÓW SUROWCOWYCH PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ W CIĄGU OSTATNICH KILKUDZIESIĘCIU LAT

Zmiana sposobów gospodarowania zasobami drewna z Puszczy Białowieskiej w zdecydowany sposób ograniczyła produkcję drewna w Hajnówce i w całym powiecie. Lokalne samorządy od lat apelują o ustalenie limitu pozyskania drewna na bezpiecznym poziomie rekomendowanym przez ekspertów, umożliwienie sprzedaży w całości na potrzeby lokalnych przedsiębiorców i społeczności. W roku 2011 i 2012 limit pozyskania drewna został ustalony na rażąco zaniżonym poziomie 48,5 tys. m³ (tak niskiego pozyskania nigdy dotychczas nie było), miało to miejsce w czasie postępującej ekspansji kornika drukarza.

Tabela 1. Zestawienie danych z pozyskania drewna w nadleśnictwach Leśnego Kompleksu Promocyjnego Puszcza Białowieska w latach 2012-2023

Rok	Ilość pozyskanego drewna w m ³
2012	49 183
2013	56 958
2014	63 811
2015	70 373
2016	64 627
2017	189 227
2018	3999
2019	1092
2021	6401
2022	147
RAZEM	506 877

Z ostatniego raportu wynika, że w ciągu ostatnich 10 lat, przy pozyskaniu drewna na określonym poziomie 506 877 m³, łączna ilość masy zmniejszyła się o 553 tys. m³.

Ilość martwego drewna na 1 ha w trzech nadleśnictwach wynosi odpowiednio:

- Białowieża – 95 m³
- Hajnówka – 100 m³
- Browsk – 74 m³ (średnia w kraju to 8,6 m³)

Łącznie jest to kilka mln m³. Ekonomiczne straty można zatem liczyć w mld złotych. Są to straty gospodarki narodowej, ale w radykalny sposób uderza to w region Puszczy Białowieskiej.

SPOŁECZNO-EKONOMICZNE SKUTKI OGRANICZENIA WYKORZYSTANIA ZASOBÓW SUROWCOWYCH PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ

Radykalne ograniczenie dostępu do surowca drzewnego z Puszczy Białowieskiej doprowadziło do utraty 1000 miejsc pracy bezpośrednio w lasach państwowych i zdecydowanie więcej w zakładach drzewnych i usługowych.

Brak perspektyw zatrudnienia w przemyśle drzewnym doprowadził do zamknięcia profilu kształcenia branży drzewnej w Zespole Szkół Zawodowych w Hajnówce.

Trwająca od kilkudziesięciu lat dyskusja wokół powiększenia granic Białowieskiego Parku Narodowego oraz problemy pozyskania surowca drzewnego do produkcji, zniechęcają potencjalnych inwestorów do podejmowania decyzji w sprawie budowy nowych zakładów bądź też rozbudowy już istniejących. W Hajnówce wg stanu na dzień 31.12.2015 r. funkcjonowało 110 podmiotów gospodarczych związanych z leśnictwem i produkcją wyrobów z drewna, a w całym powiecie hajnowskim jest ich 238. Obecnie w Hajnówce działa 98 podmiotów gospodarczych związanych z leśnictwem i produkcją wyrobów z drewna, a na terenie powiatu hajnowskiego 266².

W 1996 r. nastąpiło powiększenie granic Białowieskiego Parku Narodowego o 5 tys. hektarów, w granicach gmin Białowieża i Narewka. Powiększenia tego dokonał rząd premiera Cimoszewicza. W wyniku prowadzonych wówczas rozmów zadeklarowano tym gminom wsparcie finansowe w kwocie 8 mln złotych. Gminy nigdy tych pieniędzy nie otrzymały, ponieważ kolejne rządy nie czuły się zobowiązane do realizacji tej obietnicy. W 2005 r. obszary rezerwatów na terenie nadleśnictw Białowieża, Hajnówka, Browsk zostały powiększone o około 8 tys. hektarów, w związku z tym gminy Białowieża, Hajnówka i Narewka straciły 50% podatku od tych powierzchni.

Wszyscy jesteśmy odpowiedzialnymi ludźmi, Puszcza Białowieska jest naszym wspólnym skarbem i dumą. Musimy znaleźć sposób na optymalne wykorzystanie jej zasobów, dobrze służących zarówno środowisku naturalnemu, jak również lokalnej społeczności, a drogą do tego może być tylko porozumienie. Godny rozważenia jest pomysł zgłoszony przed laty przez prof. A. Szujeckiego, przewidujący nadanie szczególnego statusu Puszczy Białowieskiej, który określiłaby odrębna ustawa uwzględniająca wszystkie aspekty i uwarunkowania dotyczące zarządzania Puszcza Białowieską w całości. Ograniczenie gospodarczego wykorzystania zasobów Puszczy Białowieskiej zdecydowanie negatywnie wpływa na sytuację społeczno-ekonomiczną społeczności w Hajnówce i całym powiecie hajnowskim.

Postępująca ekspansja kornika drukarza w LKP Puszcza Białowieska, nas mieszkańców Hajnówki i całego powiatu bardzo martwi. Wszyscy chcemy puszczy

²Dane pozyskane z GUS

pięknej, dostojnej i zielonej, a nie martwego lasu emitującego dwutlenek węgla do atmosfery, dlatego też nasze samorzady zdecydowanie popierają wnioski nadleśnictw w Białowieży, Hajnówce i Browsku o korektę planów zarządzania lasów, która umożliwi niezwłoczne podjęcie skutecznej walki z kornikiem i pozwoli na odbudowę drzewostanów w Puszczy, stosowanie do występujących siedlisk.

Przemysław Śleszyński z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN, w lipcu 2016 r., opracował raport w sprawie delimitacji miast średnich, tracących funkcje społeczno-gospodarcze. W rankingu miast średnich, (po wejściu Polski do UE w 2004 r., nastąpił bezwzględny lub względny spadek funkcji społeczno-gospodarczych), Hajnówka zajmuje niestety pierwsze miejsce w skali całego kraju i niewątpliwie jednym z głównych powodów tego stanu są decyzje administracyjne dotyczące zasad gospodarki w LKP Puszcza Białowieska.

W kolejnym raporcie prof. Śleszyńskiego Hajnówka jest już na 57 miejscu, zatem nie tracimy czasu, ale bez konkretnego wsparcia zewnętrznego ten biedny region nie udźwignie ciężaru ochrony Puszczy Białowieskiej.

Obok wskaźników ekonomicznych nie mniej ważne są aspekty klimatyczne. W samej Hajnówce rocznie do ogrzania miasta i grzania ciepłej wody zużywamy odpowiednio rocznie:

1. węgiel 13 118 t
2. drewno 4 100 t
3. gaz 4450 t
4. olej 46 t

Samo wykorzystanie węgla do ogrzania mieszkań emituje rocznie do atmosfery około 35 tys. t CO₂ (2 640 t węgla). Wszyscy wiemy, że emisja CO₂ przy spalaniu drewna umownie przyjmowana jest jako zerowa w związku z faktem, iż wykorzystane drewno wcześniej redukuje emitowaną ilość CO₂. Gdyby wcześniej przedłożone ilości drewna z Puszczy Białowieskiej mogły być wykorzystane do celów grzewczych, to emisja CO₂ do atmosfery w Hajnówce byłaby zdecydowanie niższa. W związku z ograniczeniem dostępu do lokalnego surowca drzewnego mieszkańcy z konieczności wykorzystują do ogrzewania węgiel i inne niż drewno paliwa. Na terenie powiatu hajnowskiego łącznie jest 88 500 ha lasów. Jeżeli przyjmemy założenie, że 1 ha lasu rocznie redukuje 21,5 t CO₂ to moglibyśmy przyjąć założenie, że lasy w naszym powiecie redukują rocznie około 1 902 750 t CO₂.

Niestety, martwe drzewa oprócz tego, że są ewidentną stratą dla gospodarki regionu i powiatu, nie redukują CO₂ z atmosfery, a same emitują CO₂ i inne gazy cieplarniane w wyniku naturalnego procesu rozpadu.

Jesteśmy przekonani, że jest to rozwiązanie, które umożliwi podjęcie koniecznych działań w Puszczy Białowieskiej, dobrych dla samej Puszczy, klimatu kraju i regionu, a naszym wspólnym obowiązkiem jest jego wypracowanie i realizacja.

STRATEGICZNE KIERUNKI ROZWOJU REGIONU PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ Z UWZGLĘDNIENIEM SYMBOLICZNEGO POZYSKANIA DREWNA

Leśnictwo i przemysł drzewny przestały już pełnić rolę dominującego działu gospodarki w regionie, ponieważ straciły naturalne źródło pozyskania surowca. Drewno pozyskane w IV czynnej strefie ochrony powinno w całości pozostać na lokalnym rynku.

Kierunki rozwoju na kolejne dziesiątki lat zostały określone w przygotowanym w latach 2013–2015 Programie Rozwoju Regionu Puszczy Białowieskiej. Został on ujęty w Kontrakcie Terytorialnym dla Województwa Podlaskiego jako jedno z przedsięwzięć priorytetowych dla rozwoju kraju i regionu.

Cele programu:

I. Poprawa klimatu dla biznesu

1. Samowystarczalny energetycznie powiat hajnowski.
2. Rozbudowa i unowocześnienie przejść granicznych działających w regionie Puszczy Białowieskiej – Siemianówka i Połowce.
3. Przygotowanie terenów inwestycyjnych w regionie Puszczy Białowieskiej.
4. Budowa systemu wodociągowo – kanalizacyjnego gmin w regionie Puszczy Białowieskiej
5. Rozwój przedsiębiorczości poprzez system wsparcia tworzenia nowych i wzmocnienia istniejących MŚP: Przedsiębiorcze społeczeństwo, Markowy Produkt Turystyczny.
6. Fundusz wsparcia sieciowych produktów turystycznych zlokalizowanych w powiecie hajnowskim skierowany do mikro, małych i średnich przedsiębiorstw.

Granty na inwestycje „50 za 50”, Efektywna Promocja. Fundusz grantów na działania promujące ofertę turystyczną powiatu hajnowskiego,

Fundusz pożyczkowy – Start i Rozwój. Wsparcie rozwoju mikro, małych i średnich przedsiębiorstw z terenu powiatu hajnowskiego.

RZĄDOWY PROGRAM ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU REGIONU PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ KONIECZNYM WARUNKIEM JEGO REALIZACJI

Wszyscy od dziesiątków lat mówimy o konieczności ochrony Puszczy Białowieskiej i wszyscy wiemy, że musi być ona chroniona w sposób szczególny. Ochrona Puszczy Białowieskiej nie może być realizowana kosztem społeczności zamieszkującej ten obszar.

Warunkiem koniecznym zakończenia nikomu nie potrzebnego konfliktu wokół Puszczy Białowieskiej jest realizacja programu zrównoważonego rozwoju regionu, który przedstawiłem powyżej, a który to program umożliwi stworzenie nowych miejsc

pracy poza leśnictwem i przemysłem drzewnym, ponadto dobrze będzie służył ochronie środowiska i klimatu. Rządowy kontrakt dla tego obszaru, który zabezpieczy w całości środki finansowe krajowe i europejskie daje szansę poprawy aktualnej sytuacji.

Obecnie na ukończeniu są prace związane z programem zarządzania Puszcą Białowieską jako obiektu Światowego Dziedzictwa Ludzkości. Uważam, że strefa IV ochrony czynnej powinna obejmować obszar 22 tys. hektarów (drewno pozyskane w wyniku prac ochronnych w całości powinno być zagospodarowywane lokalnie), a rządowa gwarancja realizacji programu rozwoju regionu powinna być bezwzględny jego elementem.

Obecnie Hajnówka realizuje finansowany ze środków Europejskiego Obszaru Gospodarczego (Norwegia, Finlandia, Lichtenstein) bardzo ambitny i trudny projekt „Hajnówka – OdNowa. Zielona transformacja“. Wpisuje się on bardzo dobrze w ogólny Program Zrównoważonego Rozwoju Regionu Puszczy Białowieskiej. Bardzo ważnym jego elementem jest utworzenie Akademii Przyrody. Nasze doświadczenia świadczą o tym, że jeżeli gdziekolwiek planujemy tworzenie nowych form ochrony środowiska to najpierw należy do tego przekonać społeczność lokalną, poprzez realizację konkretnych, uzgodnionych i akceptowanych przez nią programów.

Jesteśmy członkami społeczności europejskiej i Europejska Karta Samorządowa powinna obowiązywać również w Polsce.

WNIOSEK

Należy niezwłocznie podjąć skuteczne działania na rzecz zakończenia konfliktu wokół tematu Puszczy Białowieskiej.

Zakończenie konfliktu wokół Puszczy Białowieskiej umożliwi:

1. Przeznaczenie całości pozostałego w Puszczy Białowieskiej surowca na potrzeby społeczności lokalnej.
2. Realizacja programu zrównoważonego rozwoju stworzy nowe miejsca pracy poza leśnictwem i przemysłem drzewnym.
3. Nowa infrastruktura stworzy atrakcyjną ofertę rekreacyjno-wypoczynkową regionu.
4. Realizacja priorytetowych inwestycji:
 - a. Zakład Przyrodniczo-leśniczy w Hajnówce.
 - b. Akademia Przyrody w Hajnówce.
 - c. Leśny Kopernik w Nadleśnictwie Hajnówka.
 - d. Remonty i budowa dróg, w tym ścieżek rowerowych.
 - e. Ścieżki w koronach drzew.
 - f. Zakłady produkcji zdrowej żywności.
 - g. Zakład produkcji wody mineralnej „KRYNOCZKA”.

Summary

Jerzy Sirak

Town Office of Hajnówka
hajnowka@hajnowka.pl

The sustainable development of the Białowieża Forest region under the conditions of the necessary protection of the natural environment in Białowieża Forest

The issues addressed in the paper:

- The history of the development of Hajnówka, a town which has been dominated for dozens of years by the timber industry related to the harvesting of the raw material in Białowieża Forest
- Economic changes in the use of the raw material resources of Białowieża Forest over last dozens of years
- The socio-economic effects of the restrictions on the harvesting of the raw material in Białowieża Forest for Hajnówka and the whole County
- The current situation in the Białowieża Forest region
- Strategic directions of the development of the region, taking into account the symbolic harvesting of the raw material (tending and conservation measures in Active Conservation Zone IV)
- The Government's programme for funding the sustainable development of the region as a prerequisite for its implementation.

BLOK II.
**Wyzwania stojące przed leśnictwem
polskim**

Tomasz Grzegorzewicz

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
tomasz.grzegorzewicz@lasy.gov.pl

Wyzwania stojące przed polskim leśnictwem w świetle nowelizacji rozporządzenia LULUCF

LULUCF to skrót od angielskich słów Land Use, Land Use Change and Forestry (użytkowanie gruntów, zamiany użytkowania gruntów i leśnictwo). Jest to jeden z trzech sektorów polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Pozostałe dwa sektory to:

- EU ETS, który skupia te obszary gospodarki Unii Europejskiej, które są objęte europejskim systemem handlu emisjami (elektrownie, zakłady przemysłowe oraz linie lotnicze),
- ESR, regulowany tzw. rozporządzeniem w sprawie wspólnego wysiłku redukcyjnego i obejmujący m.in. emisje przemysłowe nieobjęte europejskim systemem handlu emisjami, transport, sektor komunalno-bytowy oraz część rolnictwa związana głównie z hodowlą zwierząt.

Każdy z wymienionych sektorów ma wyznaczone cele klimatyczne, które powinien osiągnąć do roku 2030. W przypadku sektorów EU ETS i ESR są one wyrażone w procentach redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wynoszą one odpowiednio:

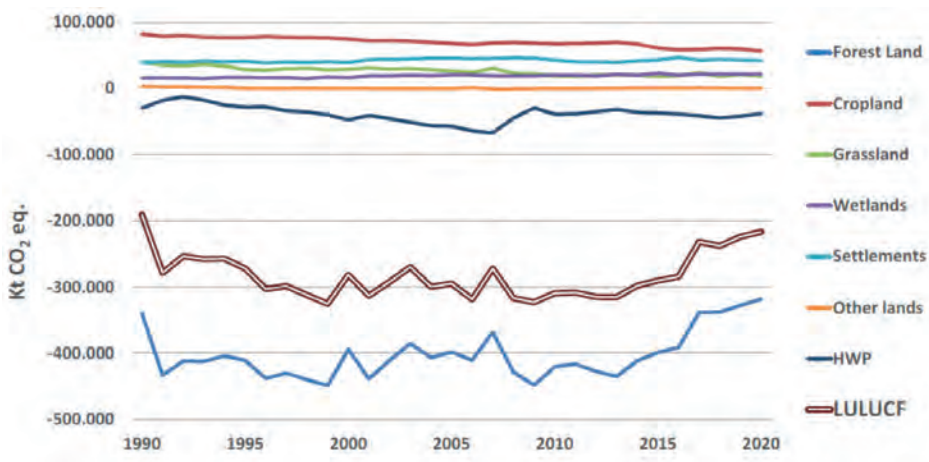
- dla sektora EU ETS: 43% redukcji emisji w 2030 r. w stosunku do poziomu emisji z 2005 r.,
- dla sektora ESR: 30% redukcji emisji w 2030 r. w stosunku do poziomu emisji z 2005 r.

Sektor LULUCF pojawia się w polityce Unii Europejskiej wraz z przyjęciem II pakietu Energetyczno-Klimatycznego, który został uzgodniony podczas szczytu w Brukseli 23 października 2014 r. Obejmuje on:

- antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych i pochłanianie dwutlenku węgla zachodzące w ekosystemach lądowych (lasy, grunty uprawne i trawiaste),
- zmian zasobów węgla wynikające z przekształceń gruntów (zalesienia, wylesienia itp.),
- pochłanianie dwutlenku węgla w trwałych produktach drzewnych (tarcica, płyty drewniane, papier).

Całość zagadnień związanych z tym jak zorganizowany jest sektor, jego cele, mechanizmy ich rozliczania i raportowania itp., reguluje rozporządzenie parlamentu europejskiego i rady (UE) 2018/841 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE (dalej: rozporządzenie LULUCF).

Należy przy tym pamiętać, jaka jest konsekwencja tego, że cele klimatyczne dla sektora są regulowane rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady. Oznacza to, że nie wymaga ono implementacji na gruncie prawa krajowego. Z chwilą jego uchwalenia zaczyna więc obowiązywać we wszystkich krajach wspólnoty europejskiej.



Rycina 1. Emisje i pochłanianie w sektorze LULUCF Unii Europejskiej w latach 1990-2020. Źródło: Roczny wykaz gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej w latach 1990-2020 i sprawozdanie z wykazu za 2022 r.

Rycina 1 pokazuje jak wyglądały emisje i pochłanianie gazów cieplarnianych w sektorze LULUCF Unii Europejskiej w okresie od roku 1990 do 2020 r. Wyniki są przedstawiane jako ekwiwalent dwutlenku węgla (CO_2). Wartości ujemne oznaczają pochłanianie, a dodatnie emisje CO_2 . Jak widać, w analizowanym okresie czasu, sektor wykazuje nadwyżki pochłaniania nad emisjami co oznacza, że wpływa on pozytywnie na klimat. Dane przedstawione na rycinie 1 pokazują jeszcze dwie, istotne z punktu widzenia dalszych rozważań, informacje:

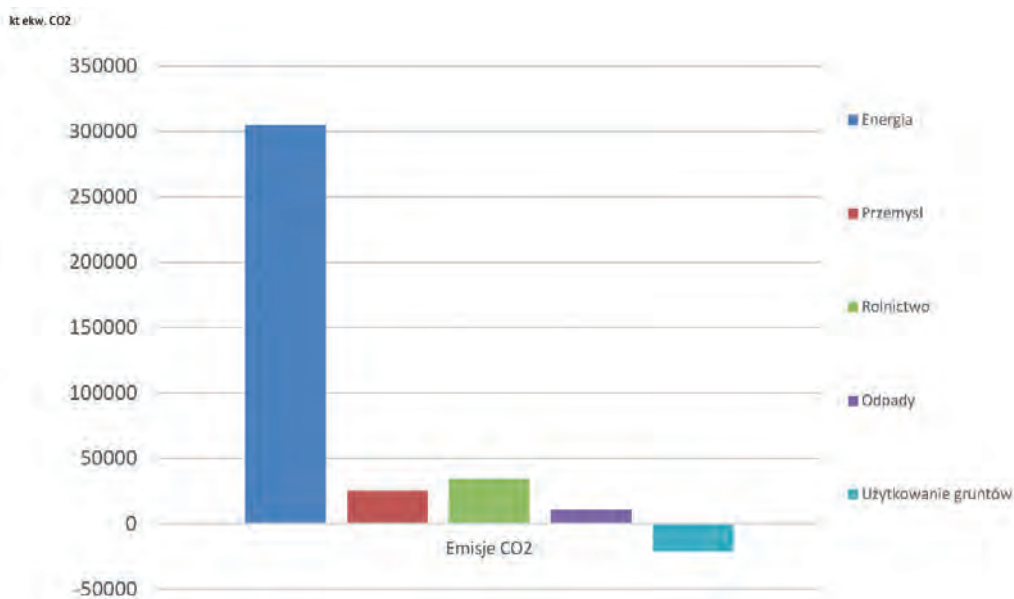
- głównym składnikiem, który determinuje wyniki sektora są lasy (pozostałe składowe sektora, za wyjątkiem produktów z drewna, wykazują emisje),

- od niespełna dekady pochłanianie CO₂ przez lasy (a w konsekwencji przez cały sektor LULUCF) wykazuje tendencję spadkową.

Dane na temat bilansu emisji i pochłaniania CO₂ w Polsce przygotowuje Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Są one publikowane co roku w Krajowym Raporcie Inwentaryzacyjnym i obejmują wyniki z dwuletnim przesunięciem, tzn. raport z 2022 r. prezentuje rezultaty za rok 2020. Wyniki dla niektórych sektorów gospodarki za rok 2020 przedstawiono na rycinie 2. Jak widać, sektor użytkowania gruntów jest jedynym w Polsce, który notuje ujemny wynik. Pozostałe sektory wciąż wykazują nadwyżkę emisji nad pochłanianiem.

Analizując wyniki zaprezentowane na rycinie 2, warto zwrócić uwagę na dwie rzeczy:

- głównym obszarem wymagającym działań w dziedzinie ochrony klimatu jest energetyka,
- sektor użytkowania gruntów, mimo pozytywnego wpływu na klimat, nie ma znaczącego oddziaływania na bilans emisji i pochłaniania Polski; nie kompensuje on nawet emisji z pokrewnego mu sektora rolnictwa.



Rycina 2. Emisje i pochłanianie CO₂ w Polsce w 2020 roku. Źródło: Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022

To, jak kształtowały się wyniki bilansu emisji i pochłaniania CO₂ polskiego sektora użytkowania gruntów w latach 2000–2020, prezentuje rycina 3.



Rycina 3. Wyniki bilansu emisji i pochłaniania CO₂ w polskim sektorze LULUCF w latach 2000-2020. Źródło: Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022

Mimo pewnych wahań, Polska raportowała nadwyżki pochłaniania, co w zasadzie nie stanowi zaskoczenia. Sektor wykazuje pozytywny wpływ na klimat i wydawałoby się, że nie ma podstaw do obaw. Okazuje się jednak, że w konfrontacji ze wspomnianym wcześniej rozporządzeniem LULUCF, sytuacja polskiego sektora użytkowania gruntów nie wygląda już tak optymistycznie.

W grudniu 2019 r. Komisja Europejska przedstawiła dokument pn. Europejski Zielony Ład (EZŁ). Dokument ten jest wizją kontynentu neutralnego klimatycznie z nowoczesną, zasobooszczędną i przyjazną środowisku gospodarką. Jego nadrzędnym celem jest ochrona klimatu i planety. Aby ten cel osiągnąć, EZŁ zakłada konieczność zmian we wszystkich sektorach gospodarki krajów członkowskich UE, w sposobach produkcji i konsumpcji, stosowanych technologiach, ale też i w podejściu do korzystania z zasobów naturalnych. W tym ambitnym i szeroko zakrojonym projekcie każdy sektor gospodarki, w tym również sektor LULUCF, będzie miał swój udział.

W ramach EZŁ sektor LULUCF otrzymał wiążący cel do wypełnienia, który jest istotnym ogniwem na drodze do osiągnięcia neutralności klimatycznej UE w 2050 r. Aby Unia Europejska mogła znaleźć się na ścieżce do neutralności klimatycznej w 2050 r., sektor LULUCF musi w roku 2030 pochłoniąć netto 310 mln ton ekwiwalentu CO₂. Cel ten sankcjonuje, podlegające właśnie nowelizacji, wspomniane wcześniej rozporządzenie LULUCF.

Jak zatem wyglądają cele dla sektora LULUCF zapisane w rozporządzeniu? Przede wszystkim zakłada ono stopniowe dochodzenie krajów członkowskich do ostatecznego celu unijnego. Przyjęto w nim dwa okresy rozliczeniowe. Pierwszy okres obejmuje lata 2021–2025; drugi okres obejmuje lata 2026–2030. Oba okresy różnią się w podejściu do rozliczania sektora LULUCF i stawiają mu odrębne cele okresowe.

W pierwszym okresie rozporządzenie:

- zobowiązuje każde państwo do tego, że emisje w jego sektorze LULUCF nie przekroczą pochłaniania oraz,
- ustala odrębny cel dla lasów, który jest wyrażony tzw. poziomem odniesienia dla lasów.

Poziom odniesienia dla lasów, to hipotetyczna wielkość pochłaniania CO₂, jaką mogłyby osiągnąć lasy w okresie 2021–2025 r. przy założeniu, że stosowane są pewne niezmienione praktyki prowadzenia gospodarki leśnej. Do jego określenia zestawiono charakterystyki lasów i praktyki stosowane w gospodarce leśnej w latach 2000–2009. Na ich podstawie przeprowadzono prognozy pochłaniania CO₂ przez lasy i wyznaczono jaką wielkość pochłaniania osiągnęłyby lasy współcześnie, przy założeniu że praktyki gospodarowania nimi nie uległy zmianie. Każdy kraj wyliczył swój własny poziom odniesienia. Dla Polski wynosi on – 28 400 000 ton ekw. CO₂ i został opublikowany w 2019 roku w Krajowym Planie Rozliczeń dla Leśnictwa.

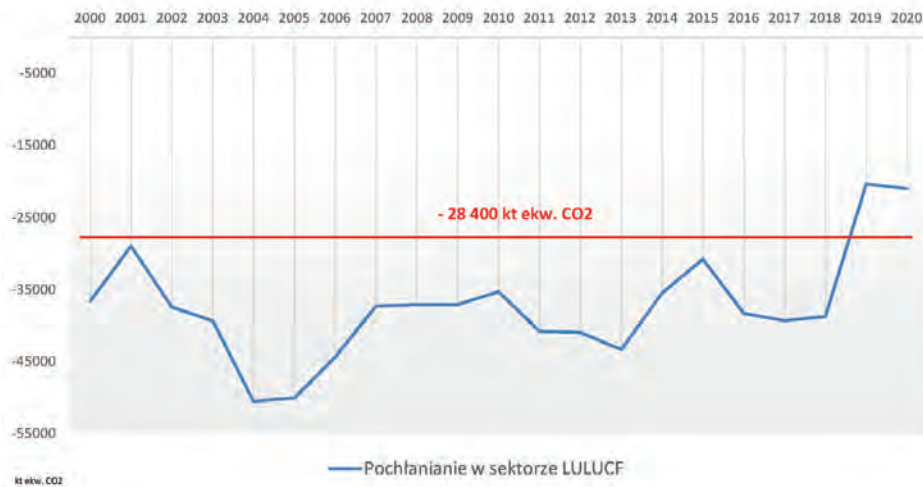
Jaka jest konsekwencja przyjęcia poziomu odniesienia? Otóż, żeby w świetle rozporządzenia LULUCF, leśnictwo mogło być uznane za pochłaniacz CO₂, musi ono wykazać, że zdołało w danym okresie pochłonąć więcej CO₂ niż wynosi pięciokrotność poziomu odniesienia. Na rycinie 4 zaprezentowano, jaka była relacja pochłaniania do poziomu referencyjnego w okresie ostatnich 20 lat. Wynika z niego, że w zasadzie do niedawna Polska nie miała problemu ze spełnieniem warunku osiągnięcia wielkości pochłaniania powyżej poziomu referencyjnego. Sytuacja ta zmieniła się w 2019 r. i powtórzyła w 2020 r. W tych latach odnotowano nagły spadek pochłaniania do wartości znacznie poniżej progu poziomu odniesienia. Oznacza to, że Polska najprawdopodobniej rozpocznie pierwszy okres rozliczeniowy z niedoborem pochłaniania.

W drugim okresie rozliczeniowym rozporządzenie LULUCF przewiduje dwie zasadnicze zmiany w podejściu do rozliczania sektora:

- rezygnację ze stosowania poziomu referencyjnego dla lasów na rzecz rosnących liniowo celów rocznych dla całego sektora,
- wprowadzenie „kary” za niewypełnienie celów rocznych.

O ile w pierwszym okresie zasadniczy cel, wyrażony poziomem referencyjnym dla lasów, nakłada na leśnictwo główny ciężar realizacji zobowiązań całego sektora, o tyle w drugim okresie za realizację celu solidarnie odpowiadają wszystkie

elementy składowe sektora LULUCF. W przeciwieństwie do pierwszego okresu, w drugim okresie znany jest tylko cel końcowy, jaki dany kraj ma zrealizować w 2030 r. W przypadku Polski wynosi on -38,4 mln ton ekw. CO₂. Natomiast cele na lata 2026–2029 wyznaczy trajektoria liniowa, której przebieg będzie uzależniony od wyników, jakie sektor danego kraju osiągnie w latach 2021–2023. Będzie ona miała swój początek w roku 2022, a jej poziom wyznaczy średnia wyniku pochłaniania w sektorze z tych trzech lat. Punktem końcowym trajektorii będzie rok 2030 i docelowa wartość pochłaniania (dla Polski -38,4 mln ton ekw. CO₂).



Rycina 4. Relacja poziomu odniesienia dla lasów do wyników bilansu emisji i pochłaniania CO₂ w polskim sektorze LULUCF w latach 2000–2020. Źródło: Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022

W przypadku, gdy dane państwo nie wypełni celów wyznaczonych na lata 2026–2029, rozporządzenie LULUCF przewiduje zastosowanie swego rodzaju kary. Polega ona na doliczeniu do celu, jaki kraj ma wypełnić w roku 2030, sumy niewypełnionych wartości pochłaniania z lat 2026–2029 powiększonej o 8% (sumy nadwyżek emisji netto przemnożonej przez współczynnik 1,08).

Istotnym problemem związanym z wyzwaniem stawianym w nowelizowanym rozporządzeniu LULUCF, jest wiedza na temat możliwości ich realizacji. Sektor LULUCF w Polsce i całej Unii Europejskiej boryka się z wieloma problemami związanymi w dużej mierze ze zmianami klimatu. Według Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC), pochłanianie i magazynowanie CO₂ przez lasy jest bardzo podatne na zmiany klimatu, które indukują szereg problemów i mają poważne konsekwencje dla stabilności ekosystemów leśnych. W dokumencie,

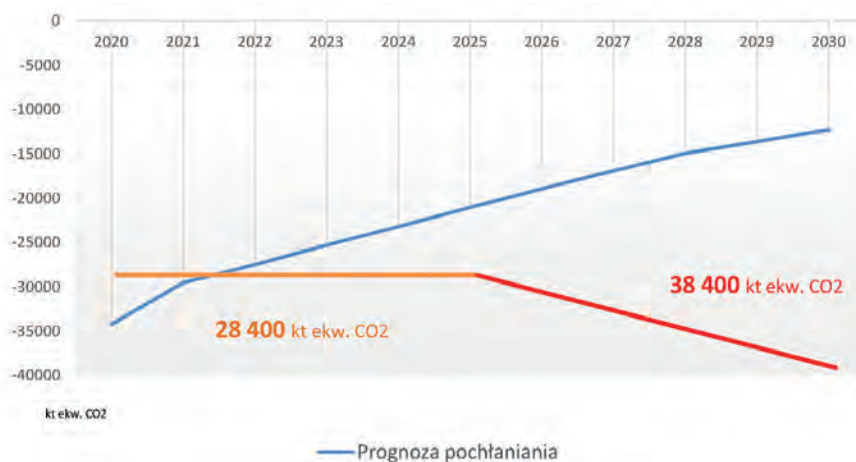
stanowiącym ocenę skutków wprowadzenia nowelizacji rozporządzenia LULUCF, wskazano na 19% spadek pochłaniania w sektorze w okresie 2013–2018. Jest on powodowany przez szereg czynników, w tym związanych z rosnącym udziałem starzejących się drzewostanów, osłabionym przyrostem drzew, wzrostem popytu na drewno oraz wzrostem liczby zaburzeń naturalnych, takich jak gradacje szkodników owadzych, susze i pożary lasów.

Prognozy dla Polski również wskazują na słabnący potencjał pochłaniania CO₂ przez lasy. Jedną z prognoz zawiera, wspomniany wcześniej, Krajowy Plan Rozliczeń dla Leśnictwa. Wynika z niej, że pochłanianie będzie systematycznie spadało z poziomu około -27 mln ton ekw. CO₂ w roku 2020 do poziomu około -21 mln ton ekw. CO₂ w roku 2025.

W 2022 r. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych zleciła wykonanie kolejnej prognozy. Obejmuje ona okres do roku 2030 i, podobnie jak w przypadku poprzedniej, przewiduje spadek pochłaniania. Według niej polskie lasy w 2025 r. będą w stanie pochłoniąć, podobnie, jak w przypadku prognozy z Krajowego Planu Rozliczeń dla Leśnictwa, około -21 mln ton ekw. CO₂. Jednakże w roku 2030 ma to już być tylko około -12 mln ton ekw. CO₂.

Jak widać, obie prognozy nie napawają optymizmem. Co więcej, zgodnie z ostatnim opublikowanym przez KOBiZE Krajowym Raportem Inwentaryzacyjnym, lasy w Polsce pochłonięły w 2020 roku niespełna -22 mln ton ekw. CO₂. Jest to wynik, który według prognoz miały osiągnąć dopiero w 2025 roku.

Na rycinie 5 przedstawiono wyniki prognozy wykonanej dla Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych w zestawieniu z celami jakie zakłada dla Polski rozporządzenie LULUCF.



Rycina 5. Relacja celów ustanowionych w rozporządzeniu LULUCF do prognozy pochłaniania CO₂ przez lasy

Wyzwania, w postaci ambitnych celów dla sektora LULUCF, będą zatem wymagały przede wszystkim podjęcia działań w kierunku odwrócenia spadkowego trendu pochłaniania. Wydaje się jednak, że w tak krótkim okresie czasu, jaki przewiduje rozporządzenie LULUCF, nie będzie to możliwe bez podjęcia trudnych decyzji, które mogą mieć wpływ nie tylko na sektor użytkowania gruntów. Wiąże się to również z koniecznością gruntownego przemyślenia działalności w sektorze. Podjęcia działań w kierunku modyfikacji praktyk prowadzenia gospodarki leśnej i poszukiwania nowych, zwiększających pochłanianie na zarządzanych gruntach leśnych. Uruchomienia niezbędnych inwestycji, które dodatkowo wzmocnią i zabezpieczą przyrodnicze funkcje lasu. Kluczowe staje się również zwiększanie odporności lasów na zmiany klimatu.

Summary

Tomasz Grzegorzewicz

Directorate General of State Forests, Warsaw
tomasz.grzegorzewicz@lasy.gov.pl

Challenges facing Polish forestry in the light of the amendment to the LULUCF Regulation

The LULUCF (land use, land use change and forestry) regulation is the document that included greenhouse gas emissions and removals coming from the land use sector (including forestry) into the European Union's climate and energy policy framework. It establishes climate targets for the sector. Each Member State is allocated a minimum amount of carbon dioxide to be absorbed by the sector by 2030. The regulation has been included in the 'Fit for 55' package and is subject to revision within this framework. Among other things, it involves changing the targets towards more ambitious ones.

Forests are the most responsible for the amount of carbon sequestration in the land use sector. It is therefore their responsibility to meet the climate targets set for the sector in the LULUCF regulation. The problem is that for several years now, forests (not only in Poland) have been experiencing a decline in carbon sequestration. Paradoxically, this is a result of, inter alia, climate change.

The paper is an attempt to show how significant challenges Polish forestry will have to face in order to meet the climate targets set by the LULUCF Regulation..

ŹRÓDŁA

Konkluzje ze spotkania Radu Europy (23 i 24 października 2014 r.), Bruksela 24.10.2014. www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE. [https://www.kobize.pl/uploads/materialy/prawo/akty_prawne_UE/Rozporz%C4%85dzenie%20Parlamentu%20Europejskiego%20i%20Rady%20\(UE\)%202018%20841%20z%20dnia%2030%20maja%202018%20r.%20CELEX_3A32018R0841_3APL_3ATXT.pdf](https://www.kobize.pl/uploads/materialy/prawo/akty_prawne_UE/Rozporz%C4%85dzenie%20Parlamentu%20Europejskiego%20i%20Rady%20(UE)%202018%20841%20z%20dnia%2030%20maja%202018%20r.%20CELEX_3A32018R0841_3APL_3ATXT.pdf)

- Roczny wykaz gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej w latach 1990–2020 i sprawozdanie z wykazu za 2022 r., 27.05.2022. <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-1>
- Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022 (w języku angielskim), Warszawa 2022. <https://www.kobize.pl/en/fileCategory/id/16/krajowa-inwentaryzacja-emisji>
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejski Zielony Ład, Bruksela 11.12.2019. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b-828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF
- COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT REPORT Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council amending Regulations (EU) 2018/841 as regards the scope, simplifying the compliance rules, setting out the targets of the Member States for 2030 and committing to the collective achievement of climate neutrality by 2035 in the land use, forestry and agriculture sector, and (EU) 2018/1999 as regards improvement in monitoring, reporting, tracking of progress and review, Bruksela 14.7.2021, s. 9. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021SC0609&from=EN>
- Krajowy Plan Rozliczeń dla Leśnictwa, Warszawa 2019. https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Krajowy_Plan_Rozliczen_dla_Lesnictwa/NFAP_2019_POLAND_PL_FINAL.pdf

Janusz Szmyt¹, Stanisław Drozdowski²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Katedra Hodowli Lasu
janusz.szmyt@up.poznan.pl

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Katedra Hodowli Lasu, Warszawa
stanislaw_drozdowski@sggw.edu.pl

Adaptacja lasu do zmian klimatu z hodowlanego punktu widzenia

1. LEŚNICTWO I HODOWLA LASU W XXI WIEKU

Lasy europejskie, w tym lasy w Polsce, w istotnym stopniu narażone są na negatywne wpływy obserwowanych zmian klimatycznych. W sposób szczególny, ekosystemy leśne narażone są na różnego rodzaju zdarzenia ekstremalne (np. fale gorąca, susze) i zaburzenia (pożary, silne wiatry, gradacje owadzie, epifitozy), w tym zaburzenia o charakterze wielkoskalowym. Zjawiska ekstremalne to zjawiska rzadkie, ale o bardzo silnych skutkach, często nieodwracalnych i nieakceptowalnych przez człowieka (Puettmann 2021). Wzrastająca średnia temperatura, przy jednocześnie wydłużającym się okresie z deficytem wody w ciągu sezonu wegetacyjnego, skutkują częstym występowaniem gradacji uciążliwych gospodarczo szkodników, czy też wzmożonym występowaniem grzybów patogenicznych. Często szkody powodowane przez gradacje znacznie przewyższają pierwotne źródło osłabienia kondycji zdrowotnej drzewostanów. Na skutek zmian klimatycznych do głosu dochodzą również organizmy, których znaczenie gospodarcze w przeszłości było nieistotne z punktu widzenia prowadzenia gospodarki leśnej (np. jemioła) (Iszkuło i in. 2020; Lindner i in. 2020; Walas i in. 2022). Leśnictwo europejskie i leśnictwo polskie znajduje się zatem obecnie pod silną presją zmian klimatycznych i związanymi z nimi nowymi wyzwaniami. Koniecznością staje się opracowanie i podjęcie działań mających z jednej strony zapewnić stabilność współczesnych drzewostanów, z drugiej natomiast zapewnić ich adaptację do przewidywanych warunków klimatycznych w kolejnych dekadach XXI wieku.

Dużą rolę w adaptacji lasów do warunków środowiska kształtowanych szybkimi zmianami klimatycznymi będzie miała hodowla lasu, rozumiana zarówno jako praktyczne działanie z zakresu produkcji surowca drzewnego i jako dyscyplina nauk leśnych, która stanowi podstawy poznawania biologicznych procesów zachodzących w lesie oraz związków między lasem a warunkami klimatycznymi,

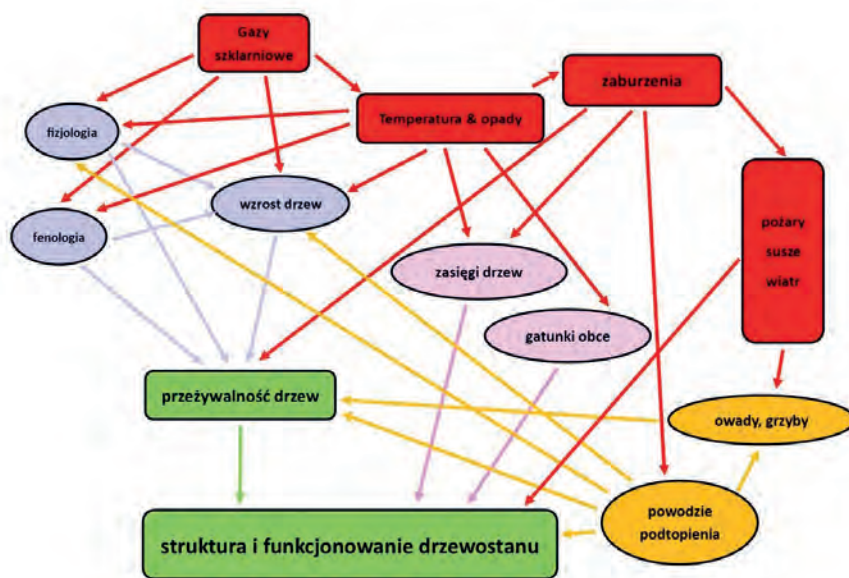
wodnymi i glebowymi. Wydaje się, że największym wyzwaniem dla leśników jak i naukowców będzie uwzględnienie w planowaniu i gospodarowaniu różnego typu zaburzeń. Dotychczasowa hodowla lasu w leśnictwie polskim podchodziła do zaburzeń w sposób reakcyjny, tzn. działanie następowało po wystąpieniu zaburzenia. Takie postępowanie może nie być efektywne i racjonalne w warunkach często powtarzających się zdarzeń związanych ze zmianami klimatycznymi. Mimo dysponowania różnymi scenariuszami zmian klimatycznych cały czas nasza wiedza o przyszłym stanie klimatu jest niekompletna, a tym samym predykcje obarczone są dużą niepewnością (McKittrick i Christy 2020). Niepewność towarzyszy również naszej wiedzy co do funkcjonowania ekosystemów leśnych w nowych warunkach, jak i ich reakcji na zmieniające się środowisko. Zakłada się zatem, że gospodarowanie zasobami leśnymi wobec zmian klimatycznych, ale i zmian gospodarczych oraz społecznych wymagać będzie nowego modelu zarządzania, bardziej o charakterze zarządzania ryzykiem i niepewnością (Millar i in. 2007; Achim i in. 2022). Nowy model zarządzania będzie wymagał także zmian formalno-prawnych i być może organizacyjnych. Zmiany będzie także wymagał cały sektor leśno-drzewny, który już dzisiaj doświadcza problemów związanych, np. z podażą surowca drzewnego na skutek występowania wielkoskalowych zniszczeń i uszkodzeń lasów.

2. EKOSYSTEM LEŚNY W ZMIENIAJĄCYM SIĘ KLIMACIE — SYNERGIA WPŁYWÓW

Tempo obserwowanych zmian w środowisku na skutek zmian klimatycznych wywołuje na całym świecie obawę co do trwałości i funkcjonowania ekosystemów leśnych w przyszłości. Zwiększająca się zawartość gazów cieplarnianych w atmosferze na skutek działalności człowieka, przede wszystkim emisji CO₂, wywołuje szereg niepokojących zmian parametrów klimatycznych, tj. wzrost średniej temperatury powierzchni, zmianę wielkości opadów atmosferycznych i zmianę ich rozkładu w ujęciu rocznym oraz zmianę wzorca zaburzeń naturalnych (IPCC 2021). Nie są to jednak wszystkie czynniki klimatyczne, które mają wpływ na ekosystem leśny, a których zmiany z niepokojem obserwujemy (ozon, depozycje azotu, metan etc.). Na rycinie 1 przedstawiono zależności między podstawowymi parametrami klimatycznymi (gazy cieplarniane, temperatura, opady) i powiązаныmi z nimi zaburzeniami, a funkcjonowaniem drzew i drzewostanów.

Wpływ zmian klimatycznych na drzewa, drzewostan i ekosystem leśny jest wieloaspektowy i synergiczny. Złożoność zależności między wszystkim zmiennymi jest podstawą niepewności, co do przewidywanego stanu ekosystemów leśnych w bieżącym stuleciu, jak i trudności w opracowywaniu strategii działań mających zapewnić funkcjonowanie tych ekosystemów lądowych w nowych warunkach śro-

dowiskowych. W leśnictwie dochodzi jeszcze zapewnienie trwałości dóbr i usług płynących z lasu dla społeczeństwa (Seppälä i in. 2009). Opracowanie właściwych strategii działań adaptacyjnych, poprzedzone winno być rozpoznaniem, ale i zrozumieniem wpływu różnych czynników klimatycznych na ekosystem leśny. Jak zatem zmieniający się klimat może wpłynąć na ekosystemy leśne na Ziemi? Od razu należy zaznaczyć, że wpływ ten jest zróżnicowany w układzie stref biogeograficznych. Lasy borealne, lasy strefy umiarkowanej, czy lasy tropikalne są i będą poddane różnej presji klimatycznej (Kirilenko i Sedjo 2007; Seppälä i in. 2009; Lindner i in. 2010, 2014; Spathelf i in. 2014).



Rycina 1. Wpływ czynników klimatycznych na strukturę i funkcjonowanie drzewostanu

Wpływ zmian parametrów klimatycznych na ekosystem leśny może być bezpośredni (np. poprzez zmianę procesów fizjologicznych drzew), jak i pośredni (np. poprzez zmianę warunków środowiskowych, zaburzenia, zmianę długości okresu wegetacyjnego), negatywny (np. zwiększona śmiertelność drzew i drzewostanów, zmiana udziału różnych gatunków w lasach) jak i pozytywny (np. szybszy wzrost drzew, wzrost produktywności drzewostanów, efektywniejsze gospodarowanie wodą) (Saxe i in. 2001; Chmura i in. 2010, 2011; Bussotti i in. 2015; Menezes-Silva i in. 2019). Żaden z czynników nie działa w izolacji od siebie.

2.1. WZROST CO₂ W ATMOSFERZE

Wzrastająca zawartość dwutlenku węgla w atmosferze wpływa na szereg procesów biochemicznych u roślin (np. wymianę gazową) wpływając pośrednio na ich wzrost i rozwój (Saxe i in. 2001; Chmura i in. 2010; Taub 2010). W przypadku drzew, pozytywny wpływ wzrostu tego gazu w atmosferze przejawia się lepszym wzrostem drzew i drzewostanów (efektywniejsza fotosynteza, zmniejszone oddychanie) oraz bardziej efektywnym wykorzystaniem przez drzewa zasobów wody (Pretzsch i in. 2014; Becklin i in. 2017; Dusenge i in. 2019; Sperry i in. 2019). Jednak pozytywny efekt podwyższonego stężenia CO₂ w atmosferze dotyczy w szczególności lasów rosnących w warunkach, w których występuje jednocześnie niezakłócony dostęp do wody i rosnących na żyznych siedliskach. Przypuszcza się, że ten pozytywny efekt nawożenia CO₂ może być efektem krótkoterminowym i w momencie aklimatyzacji drzew do podwyższonego stężenia tego gazu efekt ten może zniknąć. Na uboższych siedliskach zwiększające się stężenie CO₂ w atmosferze wpływa negatywnie na zawartość składników pokarmowych w glebie co wpływa niekorzystnie na produktywność drzewostanów na takich siedliskach. Niektóre gatunki w warunkach podwyższonego stężenia CO₂ w atmosferze mogą lepiej znosić suszę, chociaż badania nie wskazują jednoznacznie pozytywnego efektu tego zjawiska, gdyż różne gatunki zachowują się w tym aspekcie różnie.

2.2. WZROST TEMPERATURY I ZMIANA OPADÓW

Temperatura odgrywa ważną rolę w procesach biochemicznych u roślin, wpływając na tempo reakcji biochemicznych, a także wpływając na procesy rozwojowe (Chmura i in. 2010). Wzrost średniej temperatury należałoby rozpatrywać z innym parametrem, jakim jest wielkość i reżim opadów. Występowanie wysokich temperatur, szczególnie w okresie letnim, może prowadzić do uszkodzeń fizycznych drzew (np. uszkodzenia aparatu asymilacyjnego). Zmianie ulega także ewapotranspiracja, czego konsekwencją może być zmniejszenie zasobów wody dostępnej dla roślin. Wyższa temperatura wpływa na tempo procesów związanych z rozkładem materii organicznej i tempo mineralizacji, co może mieć znaczenie dla procesu odnowienia drzew (np. kiełkowanie nasion). Zmiana warunków termicznych wpływa na fenologię drzew: długość spoczynku, występowanie przymrozków, termin rozpoczęcia wegetacji itp. Wzrastająca średnia temperatura wpływa na długość okresu wzrostu drzew, co z jednej strony sprzyja zwiększeniu produktywności drzewostanów (przy braku deficytu wody i przy dostępności składników pokarmowych), z drugiej natomiast naraża drzewa na szkody od przymrozków. Wyższa temperatura sprzyja nadmiernemu występowaniu szkodliwych (gospodarczo) owadów (gradacje), co

proceeds to measurable losses in forestry. It also favors the occurrence of some pathogenic fungi. Higher temperatures often accompany drought periods. It is assumed that drought will be one of the most important factors related to climate changes, shaping the condition, productivity and functioning of our forests. It is a negative phenomenon leading to the decline of tree vitality and forest stands, decline in their productivity. It can induce changes in the species composition of contemporary forests and influence the fertility of forest sites. Water deficit in the soil generates problems with the establishment of young trees (regeneration of forests), and subsequently limits growth and development of saplings. It is a factor favoring the occurrence of harmful insects (Saxe et al. 2001; Chmura et al. 2010; Sigurdsson et al. 2013; Hammond et al. 2019; Menezes-Silva et al. 2019).

2.3. ZJAWISKA EKSTREMALNE I ZABURZENIA

In recent years, there has been an increase in information about extreme weather events (e.g., heat waves, droughts, floods) accompanying climate changes and the effects that these events bring in every aspect of our life, also in forestry (IPCC 2021). Although forecasting extreme events is more complicated than forecasting temperature changes, it is assumed that the frequency of such events along with global warming will increase (Schelhaas 2008; Jactel et al. 2017; Seidl et al. 2017; Forzieri et al. 2021; Puettmann 2021; Alexander 2022). Taking this into account, forest management with forest resources will have to take into account the occurrence of disturbances (Puettmann 2021). Among the most analyzed disturbances, which have a significant impact on the durability, stability and functioning of the forest ecosystem, the following are mentioned: fires, wind, drought, and also insect outbreaks and damage caused by fungi, epiphytes and the occurrence of invasive species (Jactel et al. 2017). In the case of biological factors (insects, fungi) climate changes modify the relationship between the plant and the insect/fungus, changing the behavior of insects, the ability of trees to be infected by fungi, the quality of food for folivores, etc. The forest ecosystem will react to changes, but the pathways of these reactions are not known to the end (Jandl et al. 2019; Messier et al. 2019). Forest tree species can react to climate changes in 3 main ways:

- they can migrate,
- they can adapt to new environmental conditions and
- they can die.

Depending on the type of reaction of forest tree species, changes will affect entire forest ecosystems. The process of migration of species from current regions towards

nowych optimów, będzie przebiegał w kierunku wyższych szerokości geograficznych lub wyższych położań górskich, na co wskazuje szereg badań opartych na modelowaniu zasięgów drzew leśnych (Hanewinkel i in. 2013; Bolibok i in. 2016; Boiffin i in. 2017; Dyderski i in. 2018; Pecchi 2019; Takolander i in. 2019). Proces naturalnej migracji gatunków drzew leśnych jest jednak procesem długotrwałym, znacznie wolniejszym niż tempo obserwowanych zmian klimatycznych. Poza czynnikami klimatycznymi proces ten warunkowany jest wieloma innymi elementami, których modele bioklimatyczne nie zawsze ujmują w swoich procesach (Zhu i in. 2012; Aubin i in. 2016).

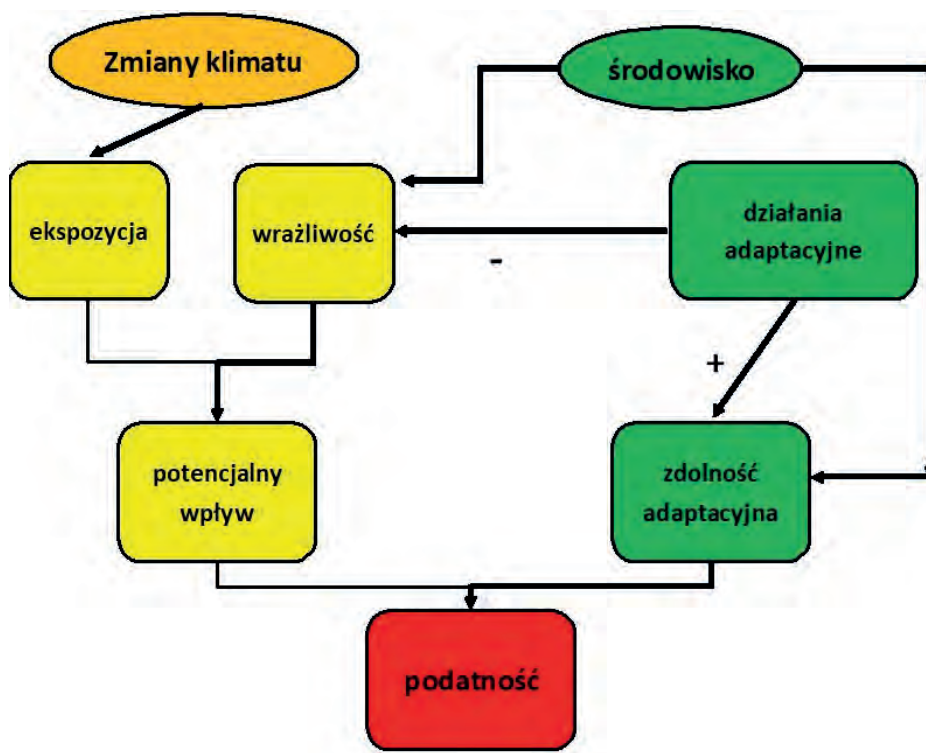
Możliwość adaptacji drzew do nowych warunków środowiskowych związana jest z plastycznością fenotypową jak i lokalną adaptacją (Kawecki i Ebert 2004; Aitken i in. 2008; Nicotra i in. 2010; Valladares i in. 2014; Bussotti i in. 2015). Procesy te uzależnione są od szeregu czynników, a ich rola w adaptacji drzew leśnych jest nadal przedmiotem wielu badań (Fox i in. 2019). Proces kolonizowania nowych miejsc przez gatunki drzew leśnych może być natomiast realizowany wspomaganą migracją (Aitken i Whitlock 2013; Gömöry i in. 2020). Skutkiem trzeciej drogi, tj. wymierania gatunków, jest utrata różnorodności biologicznej wskutek zmian klimatycznych (Mazziotta 2014; Urban 2015; Román-Palacios i Wiens 2020). Najpoważniejszym czynnikiem wpływającym na wymieranie gatunków będą zdarzenia ekstremalne (zaburzenia), na skutek których mogą zniknąć całe populacje (Bussotti i in. 2015).

Mając świadomość zagrożeń wynikających ze zmieniającego się klimatu leśnicy mogą opracować konieczne działania zmniejszające podatność współczesnych lasów na niekorzystne czynniki związane z tymi zmianami. Odpowiednie strategie działań są konieczne dla trwałości ekosystemów leśnych i trwałości ich użytkowania przez społeczeństwo.

3. STRATEGIE ADAPTACYJNE W HODOWLI LASU

Większość działań adaptacyjnych w leśnictwie XXI wieku będzie skupiało się na ograniczeniu podatności lasów lub na wzmocnieniu zdolności do uzyskania korzyści ze skutków zachodzących zmian. Podatność drzew i lasów na zmiany jest ściśle powiązana z ich zdolnością adaptacji do nowych warunków i jest funkcją ekspozycji, wrażliwości i zdolności adaptacyjnych układu w warunkach zmieniającego się otoczenia (ryc. 2).

Opracowanie właściwych strategii zarządzania adaptacyjnego w leśnictwie i hodowli lasu umożliwi funkcjonowanie współczesnych i przyszłych pokoleń lasu w warunkach, które będą ukształtowane zmianami klimatycznymi, których już dzisiaj wszyscy doświadczamy (Millar i in. 2007; Seppälä i in. 2009; Puettmann 2011, 2014).



Rycina 2. Elementy podatności lasu, zmiany klimatu, działania adaptacyjne (znak „-” oznacza obniżenie wrażliwości, „+” – oznacza zwiększenie zdolności adaptacyjnej)

Działania adaptacyjne winny zatem zmieniać ekspozycję ekosystemów leśnych (np. opracowanie systemów ostrzegania o zagrożeniu, sporządzanie prognoz), ograniczać wrażliwość układu narażonego na niekorzystne zmiany (np. odpowiedni dobór gatunków do odnowienia) oraz zwiększać zdolności ekosystemów leśnych do akomodacji zmian i powrotu do stanu i funkcjonowania sprzed wystąpienia zaburzenia (Seppälä i in. 2009). Nie należy się spodziewać opracowania jednego podejścia adaptacyjnego, które będzie rozwiązywać wszystkie problemy związane z obserwowanymi zmianami klimatycznymi.

Adaptacja lasów dla zmian klimatycznych może opierać się na 3 strategiach: konserwatywnej, pasywnej (reaktywnej) i aktywnej (planowej) (Bernier i Schoene 2009; Bolte i in. 2009; Seppälä 2009; Szmyt 2020).

Strategia konserwatywna odpowiada działaniom prowadzonym zgodnie ze współczesnym modelem hodowli lasu (*business as usual*). W założeniach tej strategii leży przekonanie, że: 1) las samoistnie zaadaptuje się do nowych warunków środowiska,

2) zmiany w środowisku na skutek zmian klimatycznych nie są istotne dla trwałości ekosystemu leśnego, 3) współczesne lasy charakteryzują się dużą stabilnością i odpornością na zaburzenia wynikające ze zmian klimatycznych i 4) dotychczasowe działania hodowlane są działaniami efektywnymi, sprzyjającymi poprawie kondycji współczesnych lasów, zmniejszając tym samym ich podatność na niekorzystne skutki obserwowanych zmian klimatycznych. Realizując strategię działań konserwatywnych należy jednak być świadomym, że – z jednej strony – może ona prowadzić do katastrofalnych strat (utrata ekosystemów), a z drugiej może umożliwić realizację współcześnie założonego przez leśników celu (Bolte i in. 2009).

Strategia pasywna (reaktywna) zakłada działania po wystąpieniu czynnika stresowego. Strategia oparta jest na świadomej decyzji o zaprzestaniu prowadzenia działań o charakterze konserwatywnym jak i działań aktywnych dostosowujących las do nowych warunków środowiskowych. Działania w ramach tej strategii oparte są przede wszystkim na spontanicznych procesach adaptacyjnych (np. naturalnej sukcesji i naturalnej migracji gatunków). Strategia ta z jednej strony minimalizuje nakłady ponoszone na adaptację, z drugiej natomiast eliminuje możliwość kontrolowania dynamiki lasu (składu gatunkowego, struktury i funkcji). Założeniem dla tej strategii jest brak efektywnych działań adaptacyjnych (Bolte i in. 2009).

Strategia działań aktywnych (planowych) obejmuje różnorodne działania z zakresu hodowli lasu (odnowienie, pielęgnacje) zmierzające do zmiany aktualnej struktury lasu w kierunku struktur zapewniających lepszą adaptację lasu do nowych warunków środowiska niż byłoby to możliwe z wykorzystaniem naturalnych sił przyrody. Strategia ta będzie wymagała od leśników zdefiniowania nowych celów, jak i opracowania nowych lub zmodyfikowania istniejących procedur hodowlanych w kontekście istniejących zagrożeń i ryzyka (niepewności) związanych ze zmianami klimatycznymi. Działania o charakterze adaptacji planowej winny mieć też charakter wyprzedzający (antycypujący). Przykładem mogą być działania związane z przebudową aktualnego składu gatunkowego drzewostanów, w ramach których wykorzystane będą gatunki lepiej dostosowane do przewidywanych warunków klimatycznych (np. gatunki obce). Założeniami tej strategii są: niewielka tolerancja współczesnych lasów na czynniki stresowe oraz wysokie ryzyko zagrożeń dla otoczenia (pożary, gradacje). Planowa adaptacja do zmian klimatycznych sprzyjać będzie zmniejszeniu podatności lasów i zwiększeniu ich trwałości wobec niekorzystnych czynników klimatycznych (Bernier i Schoene 2009).

Celem różnych strategii adaptacyjnych w leśnictwie niezależnie od ich charakteru będzie zwiększenie zdolności adaptacyjnych współczesnych lasów do nowych warunków środowiska. Tylko lasy przystosowane do nowych uwarunkowań środowiskowych będą w stanie realizować pełen wachlarz dóbr i usług względem społeczeństwa.

W strategiach adaptacyjnego zarządzania zasobami leśnymi będzie należało uwzględnić towarzyszące zmianom klimatycznym ryzyko i niepewność (Millar i in. 2007; Puettmann i in. 2009; Achim i in. 2022). Zarządzanie adaptacyjne w leśnictwie winno też mieć charakter dynamiczny, a wpływ prowadzonych działań na ekosystem leśny winien być stale monitorowany. Taki monitoring działań umożliwi szybką reakcję w przypadku gdy działania te nie będą efektywne lub – co gorsza – prowadziły do niekorzystnych sytuacji. Monitorowanie umożliwi wprowadzanie nowych procedur (Achim i in. 2022; Larsen i in. 2022).

4. ADAPTACYJNA HODOWLA LASU - STARE, ALE PO NOWEMU?

Dotychczasowe procedury postępowania hodowlanego, opracowane w zupełnie innych niż współcześnie warunkach środowiskowych, mogą nie być efektywne w warunkach stosunkowo szybko zmieniającego się środowiska. Można zatem przypuszczać, że zmiany te wymuszą opracowanie zupełnie nowych procedur lub też współczesne procedury hodowlane będą musiały zostać poddane mniejszym lub większym modyfikacjom.

Mimo istnienia różnych strategii działań adaptacyjnych w leśnictwie, wskazanie optymalnych działań adaptacyjnych nadal nie jest rzeczą łatwą, a leśnicy w tym względzie muszą poruszać się z dużą ostrożnością (Nagel i in. 2017).

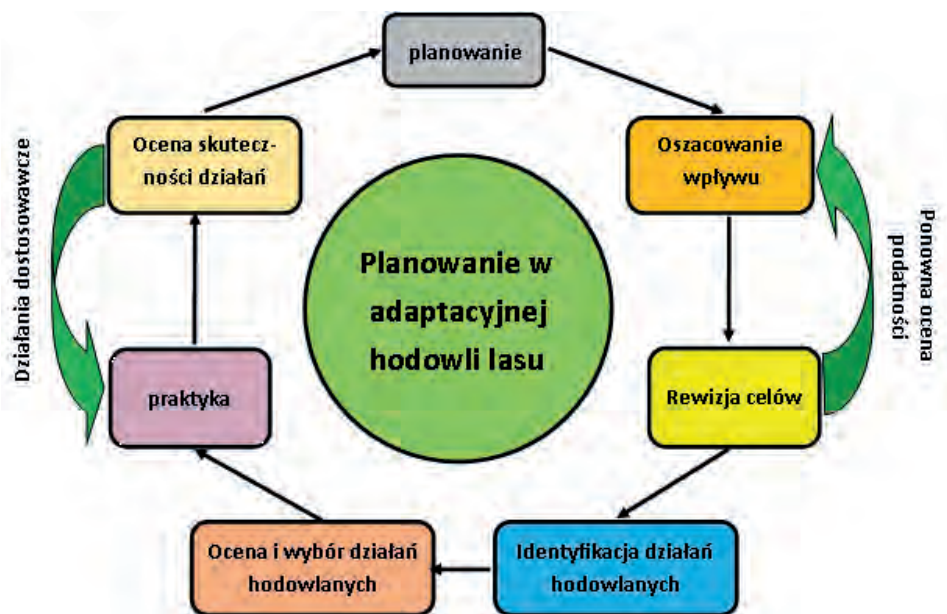
Zakładając, że zmiany klimatyczne oddziałują na ekosystem leśny przede wszystkim w sposób negatywny, powodując osłabianie kondycji zdrowotnej drzew, ograniczając wzrost drzew i obniżając produktywność drzewostanów, czy też prowadząc do utraty różnorodności biologicznej, sprzyjając występowaniu różnego rodzaju zaburzeń, można przyjąć, że wszelkie działania łagodzące ten negatywny wpływ korzystnie będą oddziaływać na stabilność, trwałość i zdolność adaptacyjną lasu (Maciver i Wheaton 2005; Spathelf i in. 2015).

Rolą adaptacyjnej hodowli lasu, która wpisuje się w strategię działań aktywnych (planowych), jest ograniczenie podatności lasu na możliwie pełne spektrum czynników stresowych związanych ze zmianami środowiska na skutek zmian klimatycznych obserwowanych współcześnie, jak i przewidywanych w kolejnych dekadach bieżącego stulecia.

Zadaniem ukierunkowanych działań hodowlanych będzie promowanie lasów będących z jednej strony trwałymi (tj. zdolnymi do opierania się zmianom) oraz stabilnymi (tj. zdolnymi do dostosowania się do zmian przy zachowaniu swojej funkcjonalności), z drugiej natomiast zdolnymi przystosować się do nowego środowiska (Nagel i in. 2017; Achim i in. 2022). Zakłada się jednocześnie, że dotychczas stosowane procedury i działania hodowlane opracowane w okresie panowania zupełnie innych warunków środowiskowych mogą okazać się nieskuteczne, nieefektywne

i nieracjonalne wobec obserwowanego stresu klimatycznego i nowych wyzwań stojących przed leśnikami i leśnictwem. Opracowanie nowych działań powinno natomiast być poprzedzone stosowną analizą zagrożeń (rozpoznaniem zagrożeń), jakie mogą stworzyć zmiany klimatyczne w stosunku do trwałości ekosystemu leśnego i jego funkcjonowania w nowej rzeczywistości. Taka analiza jest jednocześnie oceną ryzyka, szacowanego jako prawdopodobieństwo wystąpienia danego zagrożenia, ze wskazaniem istotności wpływu tego ryzyka na ekosystem. Istotnym dla działań adaptacyjnych w ekosystemach leśnych będzie analiza pod kątem wystąpienia ryzyka kluczowego i nadzwyczajnego. Ryzyko kluczowe to ryzyko, które ma potencjalnie poważne negatywne konsekwencje dla ekosystemu leśnego, natomiast ryzyko nadzwyczajne to ryzyko, które wynika z bezpośrednich lub odległych skutków zmian i może również obejmować niezamierzone konsekwencje wynikające z reakcji ekosystemu na zmianę. Ocena podatności lasu na stres klimatyczny powinna dostarczyć leśnikom istotnych informacji, które będą wspomagały ich przy wskazaniu koniecznych działań hodowlanych, mających zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka szkód wynikających ze zmian w otoczeniu.

Najbardziej ogólnie postępowanie hodowlane w ramach adaptacji lasów do nieznanych do końca warunków środowiska w przyszłości można określić trzema słowami: obserwacja, przewidywanie oraz adaptacja (Achim i in. 2022). Cykl planowania adaptacyjnego w ramach hodowli lasu prezentuje rycina 3.



Rycina 3. Planowanie w adaptacyjnej hodowli lasu w warunkach niepewności

Czy współczesna hodowla lasu dysponuje narzędziami, które można wykorzystać w adaptacji lasów wobec zmieniającego się klimatu i zagrożeń towarzyszących tym zmianom? Wydaje się, że takie narzędzia istnieją, natomiast kontekst czy cel, w jakim można je wykorzystać będzie inny niż dotychczas.

Brang i in. (2014) wskazali sześć zasad postępowania adaptacyjnego w ekosystemach leśnym w kontekście działań powiązanych z hodowlą lasu bliską naturze. Zasady te związane są z promocją zróżnicowania gatunkowego i strukturalnego drzewostanów, promocją zróżnicowania genetycznego lasów, promowaniem stabilności statycznej i biologicznej pojedynczych drzew, z przebudową lasów o wysokim ryzyku (prawdopodobieństwie) wystąpienia szkód spowodowanych czynnikami klimatycznymi. Dodatkowo, autorzy wskazują na konieczność utrzymywania stosunkowo niskiej zasobności drzewostanów. Realizację tych zasad można osiągnąć różnymi działaniami hodowlanymi.

Istotność różnicowania składu gatunkowego drzewostanów w kontekście adaptacji do zmian klimatycznych wynika z faktu, że takie lasy charakteryzują się mniejszą podatnością na szereg czynników stresowych, biotycznych i abiotycznych, w tym tych, których występowanie będzie wynikało ze zmian w środowisku indukowanych zmianami klimatycznymi. Różne gatunki drzew leśnych wykazują różną tolerancję (wrażliwość) w stosunku do czynników stresowych, siedliskowych jak i klimatycznych. Różnicowanie składu gatunkowego realizuje zasadę rozproszenia ryzyka hodowlanego i stanowi rodzaj ubezpieczenia ekologicznego. Liczne badania wskazują, że lasy różnogatunkowe wykazują lepszą adaptację w stosunku do zmian, charakteryzują się zwiększoną trwałością i stabilnością wobec działania szeregu czynników stresowych, w tym tych związanych ze zmianami klimatycznymi (np. stres wodny, gradacje owadzie, pożary, wiatry). Wyzwaniem dla leśników będzie natomiast odpowiedni dobór gatunków, którymi winny być gatunki lub proveniencje wykazujące cechy lepszego występowania w cieplejszym, ale bardziej suchym klimacie, np. gatunki o większej tolerancji na suszę i wysokie temperatury, gatunki od dużej sile odroślowej, zdolne do regeneracji po wystąpieniu zaburzenia (pożar, wiatr). W przypadku suszy, lasy mieszane charakteryzują się nie tylko lepszą odpornością na stres, ale wykazują szybszą regenerację po zaburzeniu, tj. szybciej wracają do stanu sprzed zaburzenia (np. w kontekście wzrostu drzew). Badania wskazują, że szczególnie korzystnie wypadają lasy składające się z różnych gatunków liściastych zmieszanych z gatunkami iglastymi, niż lasy których skład gatunkowy składa się z gatunków jednej grupy funkcjonalnej (liściastych lub iglastych). Komplementarnym skutkiem promowania lasów mieszanych, poza ich większą trwałością i stabilnością, jest także ich często wyższa produktywność (efekt mieszania), co może złagodzić potencjalne straty wynikające ze zmian udziału współczesnych

gatunków o wysokiej wartości ekonomicznej (świerk, sosna, buk). W realizację tej zasady powinny być wprzęgnięte wszystkie zabiegi hodowlane umożliwiające odnowienie różnych gatunków drzew leśnych, jak i umożliwiające wzrost i rozwój gatunków w dolnym piętrze drzewostanu (Brang i in. 2014; Lindner i in. 2020; Larsen i in. 2022).

Lasy zróżnicowane pod względem innych elementów strukturalnych niż skład gatunkowy, tj. lasy zróżnicowane pod względem struktury wieku, struktury wielkości drzew, również będą się charakteryzowały lepszą zdolnością adaptacji wobec obserwowanych zmian. Drzewostany, w których występują drzewa o różnych dymensjach, charakteryzują się większą odpornością w kontekście występowania gradacji owadów czy w przypadku zagrożenia chorobami grzybowymi. Takie drzewostany są również mniej podatne na wystąpienie pożarów, chociaż w rejonach szczególnie podatnych na wystąpienie tego zaburzenia stosowanie tej zasady winno być poprzedzone analizą ryzyka. Rekomendowane są wszelkie zabiegi hodowlane różnicujące strukturę drzewostanu, wspomagające rozwój drzew w dolnym piętrze drzewostanu jak i wprowadzające nową generację drzew pod okap drzewostanu głównego (Lindner i in. 2020; Larsen i in. 2022).

Promowanie stabilności statycznej pojedynczych drzew przekłada się na promowanie odporności całego drzewostanu. Ma to szczególne znaczenie wobec czynników abiotycznych, np. silnych wiatrów czy okiści. Stabilność statyczna drzew związana jest z pewną wartością współczynnika smukłości określającego zbieżystość drzew. Bardziej zbieżyste drzewo oznacza większą odporność na wspomniane czynniki stresowe. Często zabiegi sprzyjające obniżeniu współczynnika zmienności sprzyjają także wykształceniu przez drzewo długiej korony, co koreluje często z większą żywotnością takich drzew wobec szeregu czynników stresowych. Realizacji tej zasady sprzyjają wszelkie zabiegi hodowlane polepszające wzrost i rozwój pojedynczego drzewa (poprzez udostępnienie większej przestrzeni wzrostu) oraz ograniczające konkurencję międzyosobniczą. W tym ostatnim przypadku drzewa i drzewostany o mniejszym zagęszczeniu będą lepiej sobie radziły w warunkach ograniczonego dostępu do wody. W procesie odnowienia lasu zabiegi ograniczające konkurencję roślinności zielnej współgrają ze zwiększeniem przeżywalności młodego pokolenia drzew (Brang i in. 2014; Lindner i in. 2020).

Promowanie zróżnicowania genetycznego drzew i drzewostanów jest skorelowane ze zwiększeniem ich zdolności adaptacyjnej wobec obserwowanych jak i spodziewanych zmian w środowisku. Jednym z przejawów zmienności genetycznej w lasach jest bowiem lokalna adaptacja. Jednym z podejść adaptacyjnych w leśnictwie realizującym tą zasadę jest utrzymanie istniejącej zmienności genetycznej w populacjach drzew leśnych. Drugim podejściem jest natomiast zwiększenie tej

zmienności poprzez wprowadzanie nowych proveniencji (populacji) do drzewostanu (Puettmann i Messier 2020; Larsen i in. 2022).

Jednym z działań adaptacyjnych pozwalającym ograniczyć potencjalne szkody wynikające z niekorzystnych warunków klimatycznych jest utrzymywanie względnie niskiej średniej zasobności drzewostanów. Wysoka zasobność skorelowana jest z wyższym ryzykiem strat. Drzewostany o wysokiej zasobności charakteryzują się większym zagęszczeniem, co w warunkach deficytu wodnego może narazić takie drzewostany na obniżenie ich stabilności i trwałości. Drzewostany o wysokiej zasobności to także drzewostany w starszych klasach wieku, które są bardziej narażone m.in. na szkody od wiatru. Realizację tej zasady wspierają działania zmniejszające zadrzewienie drzewostanu (Brang i in. 2014).

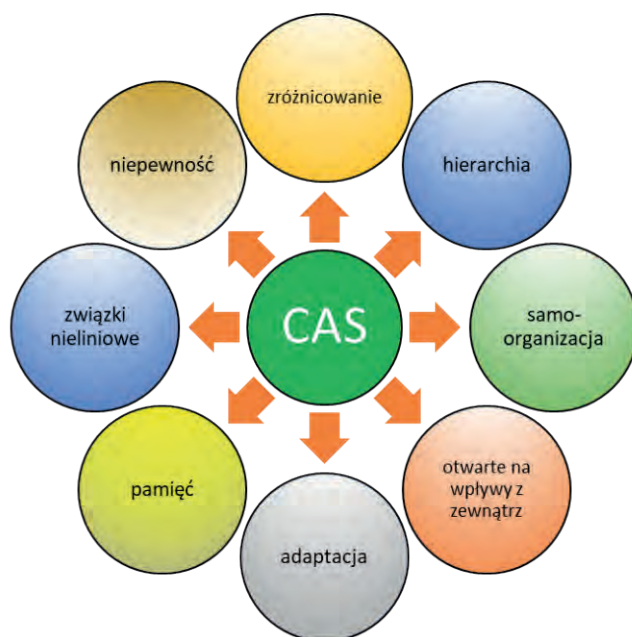
Dotychczasowe badania wskazują, że najbardziej zagrożonymi ze strony zmieniającego się klimatu lasami są te, w których gatunki wykazują najmniejszą zdolność adaptacyjną wobec spodziewanych zmian. Przykładem takim są drzewostany niezgodne z siedliskiem, które w obecnych warunkach klimatycznych nie wykazują przystosowania się do warunków, w których występują. Drzewostany, w których drzewa wykazują silną redukcję koron (szczególnie świerk), rosnące w dużym zagęszczeniu oraz drzewostany do tej pory niepielęgnowane, narażone są w pierwszej kolejności na szkodliwe działania czynników abiotycznych (wiatr, susze) i abiotycznych (owady), których częstotliwość występowania w przyszłości prawdopodobnie będzie większe niż współcześnie.

Larsen i in. (2022) wskazali, że zdolność adaptacyjną lasów można istotnie wspierać poprzez promocję zróżnicowanych gatunkowo drzewostanów, promocję zarówno gatunków rodzimych jak i obcych dostosowanych do lokalnych warunków siedliskowych oraz ograniczając intensywność zabiegów gospodarczych, szczególnie tych promujących uproszczoną strukturę drzewostanu. W kontekście zwiększania odporności lasu na stresowe czynniki klimatyczne zalecają oni w szczególności zabiegi różnicujące strukturę lasu i rębnie złożone (częściowe, stopniowe) oraz zabiegi kształtujące zróżnicowanie lasów w skali krajobrazu. W kontekście trwałości lasu autorzy ci wskazali, jako najbardziej korzystne zabiegi związane z różnicowaniem składu gatunkowego lasu, promocję gatunków rodzimych i obcych w procesie regeneracji lasu oraz rekomendują unikanie intensywnych zabiegów gospodarczych (Larsen i in. 2022).

Przy opracowywaniu i wyborze optymalnych działań hodowlanych zmierzających do zwiększenia trwałości, stabilności i zdolności adaptacyjnych lasów należy pamiętać, że czynniki stresowe wynikające ze zmian klimatycznych nie działają w izolacji od siebie. Niektóre z tych czynników (zaburzenia) będą miały znacznie istotniejszy wpływ na hodowlę lasu i leśnictwo niż dotychczas.

5. LAS JAKO ZŁOŻONY SYSTEM ADAPTACYJNY W UJĘCIU ADAPTACYJNEJ HODOWLI LASU

Ekosystem leśny charakteryzuje się właściwościami przypisywanymi złożonemu systemowi adaptacyjnemu (ang. *complex adaptive system* – CAS) (ryc. 4) (Puettmann i in. 2009; Bausch i in. 2013; Filotas i in. 2014). W podejściu tym najważniejszym jest uznanie związku między składnikami ekologicznymi i społecznymi. Jest to podstawowa różnica między postrzeganiem lasów jako złożonego systemu adaptacyjnego a innymi podejściami do zarządzania nimi. W podejściu CAS przyjmuje się do wiadomości, że w wielu sytuacjach wyzwania stojące przed gospodarką leśną stanowią podstawowy problem, dla którego nie ma optymalnego rozwiązania.



Rycina 4. Właściwości ekosystemu leśnego w kontekście złożonego systemu adaptacyjnego

Postrzeżenie lasu przez pryzmat złożonego systemu adaptacyjnego wymaga przyjęcia założenia, że jest on zróżnicowanym (złożonym) układem, składającym się z wielu komponentów (drzew, zwierząt, ludzi), pomiędzy którymi zachodzą różnorodne współzależności w różnych skalach czasowo-przestrzennych. Taki układ charakteryzuje się pewnym poziomem regularności (tj. znajduje się w stanie pomiędzy pełnym uporządkowaniem i pełnym nieuporządkowaniem), zdolnością

do samoregulacji oraz nieliniowym zachowaniem tworzących go elementów. Postrzeganie lasu przez pryzmat CAS winno sprzyjać zwiększeniu jego odporności (tj. zdolności układu do odbudowy po zaburzeniu) oraz adaptacji (tj. zdolności do reorganizacji po zaburzeniu przy zachowaniu podstawowych funkcji) w warunkach szybko zmieniającego się środowiska (Messier i Puettmann 2011). W swojej historii hodowla lasu dość skutecznie opierała się takiemu postrzeganiu lasu, a działania hodowlane, często inspirowane rolnictwem, ograniczały lub wręcz eliminowały niektóre cechy (lub zachowania) lasu w kontekście CAS. Takie podejście wynikało z postrzegania lasu, jako układu znajdującego się całkowicie pod kontrolą leśnika, lasu właściwie zagospodarowanego, by osiągnąć założony cel, tj. maksymalną produkcję. Dotychczasowa praktyka hodowlana oparta na kontroli i odgórnym zarządzaniu najczęściej uniemożliwia naturalną tendencję lasu do przystosowania się do nowych warunków otoczenia (Puettmann i in. 2009). Zarządzanie typu *command-control*, które jest charakterystyczne dla wielu wcześniejszych działań hodowlanych, często jest sprzeczne z cechami lasu w ujęciu CAS.

Uwzględniając nowe spojrzenie na las, jako CAS, decyzje gospodarcze jak i zabiegi hodowlane powinny być oceniane (analizowane) pod względem ich wpływu na każdą z cech układu CAS. W hodowli lasu nacisk winien zostać przesunięty w kierunku działań utrzymujących pełen zestaw możliwych reakcji lasu na zmianę, tak aby las mógł łatwo przystosować się do nowych warunków otoczenia (np. w następstwie zaburzeń). Należy zaakceptować fakt, że niektóre zalety i korzyści wynikające z tradycyjnego podejścia w hodowli lasu mogą zostać utracone, a jednocześnie zaakceptować „nowe” korzyści, których współcześnie nawet nie możemy przewidzieć. Gospodarowanie lasami przez pryzmat złożonych systemów adaptacyjnych ma prawdopodobnie większe szanse na zapewnienie w dłuższej perspektywie czasu pełnego wachlarza dóbr i usług, których społeczeństwa oczekują od lasu. Konsekwencją takiego podejścia w zarządzaniu lasami będzie mniejsza liczba koniecznych interwencji ze strony leśnika by zapewnić trwałość lasu i trwałość dóbr i usług. Tym samym bardziej holistyczne spojrzenie na las (CAS) może okazać się mniej kosztowne w dłuższej perspektywie niż dotychczasowe podejście (*command-control*) w hodowli lasu.

Zakłada się, że zarządzanie lasami uwzględniające cechy lasu kompatybilne z cechami układów złożonych, przyniesie wymierne korzyści w świetle spodziewanych przyszłych zmian warunków środowiskowych jak i społecznych. Korzyści te będą przede wszystkim przejawiały się większym prawdopodobieństwem, że lasy będą w stanie reagować na zmiany. Dotyczyć to będzie wszystkich lasów, niezależnie od właściciela czy przyjętych celów gospodarowania. Utrzymanie zdolności adaptacyjnych lasów do różnorodnych i niespodziewanych przyszłych zdarzeń bez utraty ich ekologicznej integralności winno być najwyższym priorytetem adaptacyjnej

hodowli lasu (Puettmann i in. 2009). Nowe spojrzenie na las i uwzględnienie cech przypisanych złożonym układom adaptacyjnym może być trudne dla leśników przywykłych do gospodarowania w warunkach przewidywalności rozwoju lasu. Gospodarowanie lasem, jako złożonym systemem adaptacyjnym będzie wymagało uwzględnienia w hodowli lasu 4 zasad:

1. Uwzględnienia jak największej różnorodności elementów ekosystemu (tj. las to więcej niż drzewa) oraz jego funkcji.
2. Porzucenia dotychczasowego podejścia typu *command-control*. Hodowla lasu jak i cała gospodarka leśna powinna zaakceptować zmienność w czasie i przestrzeni, jako nieodłączną cechę ekosystemu, która pozwala lasom przystosować się do nowych wewnętrznych i zewnętrznych warunków biotycznych i abiotycznych.
3. W działaniach należy aktywnie utrzymywać i rozwijać heterogeniczność (w strukturze, składzie i funkcji ekosystemu) w obrębie drzewostanu i pomiędzy drzewostanami w celu ponownego stworzenia naturalnej zmienności warunków i procesów.
4. Umożliwiania drzewostanom rozwoju w ramach wszystkich możliwych warunków. Przewidywanie i mierzenie sukcesu hodowlanego w skali krajobrazu, a nie tylko w skali drzewostanu oraz dopuszczenie wielu trajektorii (ścieżek) rozwoju ekosystemu.

6. PATRZĄC W PRZYSZŁOŚĆ

Dotychczasowa hodowla lasu, której działania zostały opracowane i wdrażane w praktyce leśnej w warunkach stabilnego, w więc i przewidywalnego rozwoju lasu, nie będzie zarządzaniem efektywnym i racjonalnym w warunkach szybko zmieniającego się otoczenia (gospodarczego, społecznego, środowiskowego). Postrzeganie lasu przez pryzmat złożonego układu wymaga jednak bardziej holistycznego podejścia hodowlanego. Uwzględnienie w planowaniu hodowlanym cech układów złożonych, jakim jest ekosystem leśny będzie sprzyjało adaptacji lasów do nowych, nieznanych do końca warunków otoczenia. W adaptacyjnej hodowli lasu, będącej istotnym komponentem adaptacyjnej gospodarki leśnej, współczesny cel hodowlany, jakim jest drzewostan o z góry założonej strukturze i realizujący pewne – ale jednak ograniczone – funkcje względem społeczeństwa musi zostać zastąpiony w warunkach szybkich zmian środowiska celami związanymi odpornością lasu i adaptacją. Uwzględnienie różnych scenariuszy zmian, różnych scenariuszy reakcji ekosystemu leśnego, a tym samym szerokiego wachlarza możliwości rozwoju ekosystemu leśnego uwzględniającego różne warunki otoczenia będzie sprzyjać stabilności ekosystemu leśnego *per se*, ale także trwałości dostarczania przez las

pełnego wachlarza dóbr i usług ekosystemowych w niepewnej przyszłości w XXI wieku. W adaptacyjnej hodowli lasu cel gospodarowania winien być określany możliwie ogólnie, co umożliwi stosowanie różnej gamy procedur dostosowanych do warunków otoczenia. Adaptacyjnej hodowli lasu w XXI wieku powinna też przyświecać zasada: obserwuj, przewiduj, dostosuj.

Summary

Janusz Szmyt¹, Stanisław Drozdowski²

¹ Department of Silviculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Poznań University of Life Sciences
janusz.szmyt@up.poznan.pl

² Department of Silviculture, Warsaw University of Life Sciences
stanislaw_drozdowski@sggw.edu.pl

Forest adaptation to climate change from the point of view of silviculture

There is no doubt that the environmental fluctuations observed today resulting from changes in the climate system are leading to changes in the functioning of trees, stand structure, populations and entire forest ecosystems. This impact will also be evident in the next decades of this century. The observed increase in atmospheric CO₂ concentration, the accompanying average temperature increase and the change in precipitation magnitude and distribution appear to be the most important factors affecting the forest ecosystem and its components. It is assumed that climate change will also lead to more frequent extreme events (heat waves, fires, floods, hurricanes, extreme droughts), although the prediction of these events is subject to greater uncertainty than the prediction of changes in climatic parameters. Knowledge to date of the effects of CO₂, temperature or drought on the physiological processes of forest trees, their phenology and growth processes allows for the development of some strategies conducive to the adaptation of forests to new, although not fully recognized, environmental conditions at the end of the 21st century.

It seems that the proposed proactive measures of adaptive silviculture will be more conducive to tree and forest adaptation than measures identified with a passive or conservation strategy. Silviculture and forestry have, throughout their history, often resorted to procedures to adapt forests to change, comprising most often changes of a socio-economic nature (e.g. changing public perceptions of the forest), but contemporary climate change is of a different nature, and is often described as historically unprecedented. In order to meet the challenge of adapting forests to conditions arising from a changing climate, silviculture will need to incorporate the objectives of ensuring the sustainability (continuity) of the forest and thus its multifunctionality in its operations. How can we strengthen and increase the resilience of the forest and accelerate its adaptation to new conditions? Adaptive silviculture proposes a range of measures to achieve these goals. Already today, many of the measures within the framework of contemporary near-natural silviculture (semi-natural silviculture) seem to fit into adaptive silviculture. These mostly consist of shaping stands with a complex structure and rich species composition, which disperse breeding risks under changing climate conditions. However, some of these measures should be re-examined against new objectives

and perhaps modified (e.g. intensity of silvicultural treatments, use of more malleable or better adapted to changes alien species/provenances). Viewing the forest through the prism of a complex adaptive system will support breeding and management decisions that achieve the goal of maintaining the sustainability of the forest and its functions, thereby ensuring the sustainability of forestry in an uncertain future.

LITERATURA

- Achim A., Moreau G., Coops N.C., Axelson J.N., Barrette J., Bédard S., Byrne K.E., Caspersen J., Dick A.R., D'Orangeville L., Drolet G., Eskelson B.N.I., Filipeşcu C.N., Flamand-Hubert M., Goodbody T.R.H., Griess V.C., Hagerman S.M., Keys K., Lafleur B., Girona M.M., Morris D.M., Nock C.A., Pinno B.D., Raymond P., Roy V., Schneider R., Soucy M., Stewart B., Sylvain J.D., Taylor A.R., Thiffault E., Thiffault N., Vepakomma U., White J.C. 2022. The changing culture of silviculture. *Forestry*, 95(2): 143–152. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab047>.
- Aitken S.N., Whitlock M.C. 2013. Assisted gene flow to facilitate local adaptation to climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 44: 367–388. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110512-135747>.
- Aitken S.N., Yeaman S., Holliday J.A., Wang T., Curtis-McLane S. 2008. Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations. *Evolutionary Applications*, 1(1): 95–111. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2007.00013.x>.
- Alexander R. 2022. Extreme Weather: The IPCC's Changing Tune. The Global Warming Policy Foundation.
- Aubin I., Munson A.D., Cardou F., Burton P.J., Isabel N., Pedlar J.H., Paquette A., Taylor A.R., Delagrange S., Kebli H., Messier C., Shipley B., Valladares F., Kattge J., Boisvert-Marsh L., McKenney D. 2016. Traits to stay, traits to move: A review of functional traits to assess sensitivity and adaptive capacity of temperate and boreal trees to climate change. *Environmental Reviews*, 24(2): 164–186. <https://doi.org/10.1139/er-2015-0072>.
- Bauhus J., Puettmann K.J., Kuhne C. 2013. Managing forests as complex adaptive systems: Building resilience to the challenge of global change *Managing Forests as Complex Adaptive Systems: building resilience to the challenge of global change*. <https://doi.org/10.4324/9780203122808>.
- Becklin K.M., Walker S.M., Way D.A., Ward J.K. 2017. CO2 studies remain key to understanding a future world. *New Phytologist*, 214(1): 34–40. <https://doi.org/10.1111/nph.14336>.
- Bernier P., Schoene D. 2009. Adapting forests and their management to climate change: An overview. *Unasylva*, 60(231–232): 5–11.

- Boiffin J., Badeau V., Bréda N. 2017. Species distribution models may misdirect assisted migration: Insights from the introduction of Douglas-fir to Europe: Insights. *Ecological Applications*, 27(2): 446–457. <https://doi.org/10.1002/eap.1448>.
- Bolibok L., Dobrowolska D., Mionskowski M. 2016. Potencjalny zasięg klimatyczny jodły (*Abies alba* Mill.) w Polsce. *Sylvan*, 160(6): 519–528.
- Bolte A., Ammer C., Magnus L., Palle M., Nabuurs G.J., Schall P., Spathelf P., Rock J. 2009. Adaptive forest management in central Europe: Climate change impacts, strategies and integrative concept. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 24(6): 473–482. <https://doi.org/10.1080/02827580903418224>.
- Brang P., Spathelf P., Larsen J.B., Bauhus J., Bončina A., Chauvin C., Drössler L., García-Güemes C., Heiri C., Kerr G., Lexer M.J., Mason B., Mohren F., Mühlethaler U., Nocentini S., Svoboda M. 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry*, 87(4): 492–503. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018>.
- Bussotti F., Pollastrini M., Holland V., Brüggemann W. 2015. Functional traits and adaptive capacity of European forests to climate change. *Environmental and Experimental Botany*, 111: 91–113. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2014.11.006>.
- Chmura D., Anderson P., Howe T., Harrington C.A., Halofsky J.E., Peterson D.L., Shaw D.C., Clair B.St. 2011. Forest responses to climate change in the northwestern United States: Ecophysiological foundations for adaptive management. *Forest Ecology and Management*, 261: 1121–1142.
- Chmura D., Howe G., Anderson P.D. 2010. Przystosowanie drzew, lasów i leśnictwa do zmian klimatycznych Adaptation of trees, forests and forestry to climate change. *Sylvan*, 154(9): 587–602.
- Dusenge M.E., Duarte A.G., Way D.A. 2019. Plant carbon metabolism and climate change: elevated CO₂ and temperature impacts on photosynthesis, photorespiration and respiration. *New Phytologist*, 221(1): 32–49. <https://doi.org/10.1111/nph.15283>.
- Dyderski M.K., Paż S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*, 24(3): 1150–1163. <https://doi.org/10.1111/gcb.13925>.
- Filotas E., Parrott L., Burton P.J., Chazdon R.L., Coates K.D., Coll L., Haeussler S., Martin K., Nocentini S., Puettmann K.J., Putz F.E., Simard S.W., Messier C. 2014. Viewing forests through the lens of complex systems science. *Ecosphere*, 5(1): 1–23. <https://doi.org/10.1890/ES13-00182.1>.
- Forzieri G., Girardello M., Ceccherini G., Spinoni J., Feyen L., Hartmann H., Beck P.S.A., Camps-Valls G., Chirici G., Mauri A., Cescatti A. 2021. Emer-

- gent vulnerability to climate-driven disturbances in European forests. *Nature Communications*, 12(1): 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21399-7>.
- Fox R.J., Donelson J.M., Schunter C., Ravasi T., Gaitán-Espitia J.D. 2019. Beyond buying time: The role of plasticity in phenotypic adaptation to rapid environmental change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 374(1768). <https://doi.org/10.1098/rstb.2018.0174>.
- Gömöry D., Krajmerová D., Hrivnák M., Longauer R. 2020. Assisted migration vs . close-to-nature forestry : what are the prospects for tree populations under climate change? *Central European Forestry Journal*, 66: 63–70. <https://doi.org/10.2478/forj-2020-0008>.
- Hammond W.M., Yu K., Wilson L.A., Will R.E., Anderegg W.R.L., Adams H.D. 2019. Dead or dying? Quantifying the point of no return from hydraulic failure in drought-induced tree mortality. *New Phytologist*, 223(4): 1834–1843. <https://doi.org/10.1111/nph.15922>.
- Hanewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.J., Nabuurs G.J., Zimmermann N.E. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change*, 3(3): 203–207. <https://doi.org/10.1038/nclimate1687>.
- IPCC 2021. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Iszkuło G., Armatys L., Dering M., Ksepko M., Tomaszewski D., Ważna A., Gierzych M.J. 2020. Jemioła jako zagrożenie dla zdrowotności drzewostanów iglastych Mistletoe as a threat to the health state of coniferous forest. *Sylvan*, 164(3): 226–236.
- Jactel H., Bauhus J., Boberg J., Bonal D., Castagneyrol B., Gardiner B., Gonzalez-Olabarria J.R., Koricheva J., Meurisse N., Brockerhoff E.G. 2017. Tree Diversity Drives Forest Stand Resistance to Natural Disturbances. *Current Forestry Reports*, 3(3): 223–243. <https://doi.org/10.1007/s40725-017-0064-1>.
- Jandl R., Spathelf P., Bolte A., Prescott C.E. 2019. Forest adaptation to climate change—is non-management an option? *Annals of Forest Science*, 76(2): 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0827-x>.
- Kawecki T.J., Ebert D. 2004. Conceptual issues in local adaptation. *Ecology Letters*, 7(12): 1225–1241. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2004.00684.x>.
- Keenan R.J. 2015. Climate change impacts and adaptation in forest management: a review. *Annals of Forest Science*, 72(2): 145–167. <https://doi.org/10.1007/s13595-014-0446-5>.
- Kirilenko A.P., Sedjo R.A. 2007. Climate change impacts on forestry. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(50): 19697–19702. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701424104>.
- Larsen J.B., Angelstam P., Bauhus J., Carvalho J.F., Diaci J., Dobrowolska D., Gazda A., Gustafsson L., Krumm F., Knoke T., Konczal A., Kuuluvainen T.,

- Mason B., Motta R., Pötzelsberger E., Rigling A., Schuck A. 2022. Closer-to-Nature Forest Management. From Science to Policy 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.
- Lindner M., Fitzgerald J.B., Zimmermann N.E., Reyer C., Delzon S., van der Maaten E., Schelhaas M.J., Lasch P., Eggers J., van der Maaten-Theunissen M., Suckow F., Psomas A., Poulter B., Hanewinkel M. 2014. Climate change and European forests: What do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? *Journal of Environmental Management*, 146: 69–83. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.030>.
- Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M.J., Marchetti M. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 259(4): 698–709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>.
- Lindner M., Schwarz M., Spathelf P., de Konig J.H.C., Jandl R., Viszlai I., Vancó M. 2020. Adaptation to Climate Change in Sustainable Forest Management in Europe.
- Maciver D.C., Wheaton E. 2005. Tomorrow's forests: Adapting to a changing climate. *Increasing Climate Variability and Change: Reducing the Vulnerability of Agriculture and Forestry*, 273–282. https://doi.org/10.1007/1-4020-4166-7_13.
- Mazziotta A. 2014. Global warming, forest biodiversity and conservation strategies in boreal landscapes. *Jyväskylä studies in biological and environmental science*, 286.
- McKittrick R., Christy J. 2020. Pervasive Warming Bias in CMIP6 Tropospheric Layers. *Earth and Space Science*, 7(9): 1–8. <https://doi.org/10.1029/2020EA001281>.
- Menezes-Silva P.E., Loram-Lourenço L., Alves R. D.F.B., Sousa L.F., Almeida S.E., Farnese F.S. 2019. Different ways to die in a changing world: Consequences of climate change for tree species performance and survival through an ecophysiological perspective. *Ecology and Evolution*, 9(20): 11979–11999. <https://doi.org/10.1002/ece3.5663>.
- Messier C., Puettmann K.J. 2011. Forests as complex adaptive systems: implications for forest management and modelling. *L'Italia Forestale e Montana*, 66(3): 249–258. <https://doi.org/10.4129/ifm.2011.3.11>.
- Messier Ch., Bauhus J., Doyon F., Maure F., Sousa-Silva R., Nolet P., Mina M., Aquilué N., Fortin M.J., Puettmann K.J. 2019. The functional complex network approach to foster forest resilience to global changes. *Forest Ecosystems*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0166-2>.

- Millar C.I., Stephenson N.L., Stephens S.L. 2007. Climate change and forests of the future: Managing in the face of uncertainty. *Ecological Applications*, 17(8): 2145–2151. <https://doi.org/10.1890/06-1715.1>
- Nagel L.M., Palik B.J., Battaglia M.A., D’Amato A.W., Guldin J.M., Swanston C.W., Janowiak M.K., Powers M.P., Joyce L.A., Millar C.I., Peterson D.L., Ganio L.M., Kirschbaum C., Roske M.R. 2017. Adaptive Silviculture for Climate Change: A National Experiment in Manager-Scientist Partnerships to Apply an Adaptation Framework. *Journal of Forestry*, 115(3): 167–178. <https://doi.org/10.5849/jof.16-039>.
- Nicotra A.B., Atkin O.K., Bonser S.P., Davidson A.M., Finnegan E.J., Mathesius U., Poot P., Purugganan M. D., Richards C.L., Valladares F., van Kleunen M. 2010. Plant phenotypic plasticity in a changing climate. *Trends in Plant Science*, 15(12): 684–692. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2010.09.008>.
- Pecchi M. 2019. A model-based assessment of the potential impact of climate change on Italian forest systems. <https://flore.unifi.it/handle/2158/1186393>.
- Pretzsch H., Biber P., Schütze G., Uhl E., Rötzer T. 2014. Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870. *Nature Communications*, 5: 1–10. <https://doi.org/10.1038/ncomms5967>.
- Puettmann K.J. 2014. Silviculture To Enhance the Adaptive Capacity of Forests. [W:] Proceedings of the second international congress of silviculture.
- Puettmann K.J., Coates K.D., Messier C. 2009. A critique of silviculture. *Managing for complexity*. Island Press, Washington-Covelo-London ss. 207.
- Puettmann K.J., Messier C. 2020. Simple Guidelines to Prepare Forests for Global Change: The Dog and the Frisbee. *Northwest Science*, 93(3–4): 209–225. <https://doi.org/10.3955/046.093.0305>.
- Puettmann K.J. 2021. Extreme Events: Managing Forests When Expecting the Unexpected. *Journal of Forestry*, 119(4): 422–431. <https://doi.org/10.1093/jofore/fvab014>.
- Puettmann K.J. 2011. Silvicultural challenges and options in the context of global change: „simple” fixes and opportunities for new management approaches. *Journal of Forestry*, 31(9): 855–6; discussion 856. <https://doi.org/10.3928/01477447-20080901-33>.
- Román-Palacios C., Wiens J.J. 2020. Recent responses to climate change reveal the drivers of species extinction and survival. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(8): 4211–4217. <https://doi.org/10.1073/pnas.1913007117>.
- Saxe H., Cannell M.G.R., Johnsen Ø., Ryan M.G., Vourlitis G. 2001. Tree and forest functioning in response to global warming. *New Phytologist*, 149(3): 369–399. <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.2001.00057.x>.

- Schelhaas M. 2008. Impacts of natural disturbances on the development of European forest resources. *Alterra Scientific Contributions*, 23.
- Seidl R., Thom D., Kautz M., Martin-Benito D., Peltoniemi M., Vacchiano G., Wild J., Ascoli D., Petr M., Honkaniemi J., Lexer M. J., Trotsiuk V., Mairota P., Svoboda M., Fabrika M., Nagel T.A., Reyer C.P.O. 2017. Forest disturbances under climate change. *Nature Climate Change*, 7(6): 395–402. <https://doi.org/10.1038/nclimate3303>.
- Seppälä R., Buck A., Katila P. (eds.) 2009. *Adaptation of Forests and People To Climate Change* Adaptation of Forests and People to Climate Change – A Global Assessment Report 22.
- Sigurdsson B.D., Medhurst J.L., Wallin G., Eggertsson O., Linder S. 2013. Growth of mature boreal Norway spruce was not affected by elevated (CO₂) and/or air temperature unless nutrient availability was improved. *Tree Physiology*, 33(11): 1192–1205. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpt043>.
- Spathelf P., Bolte A., Van Der Maaten E. 2015. Is Close-to-Nature Silviculture (CNS) an adequate concept to adapt forests to climate change? *Landbauforschung Volkenrode*, 65(3–4): 161–170. <https://doi.org/10.3220/LBF1452526188000>.
- Spathelf P., Van Der Maaten E., Van Der Maaten-Theunissen M., Campioli M., Dobrowolska D. 2014. Climate change impacts in European forests: The expert views of local observers. *Annals of Forest Science*, 71(2): 131–137. <https://doi.org/10.1007/s13595-013-0280-1>.
- Sperry J.S., Venturas M.D., Todd H.N., Trugman A.T., Anderegg W.R.L., Wang Y., Tai X. 2019. The impact of rising CO₂ and acclimation on the response of US forests to global warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(51): 25734–25744. <https://doi.org/10.1073/pnas.1913072116>.
- Szmyt J. 2020. Hodowla lasu wobec zmian klimatycznych – wyzwania, ograniczenia, perspektywa. *Sylwan*, 164(11): 881–895.
- Takolander A., Hickler T., Meller L., Cabeza M. 2019. Comparing future shifts in tree species distributions across Europe projected by statistical and dynamic process-based models. *Regional Environmental Change*, 19(1): 251–266. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1403-x>.
- Taub D. 2010. Effects of rising atmospheric concentrations of carbon dioxide on plants. *Nature Education Knowledge*, 1(8): 1–6. <http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/effects-of-rising-atmospheric-concentrations-of-carbon-13254108>.
- Urban M.C. 2015. Accelerating extinction risk from climate change. *Science*, 348(6234): 571–573. <https://doi.org/10.1126/science.aaa4984>.

- Valladares F., Matesanz S., Guilhaumon F., Araújo M. B., Balaguer L., Benito-Garzón M., Cornwell W., Gianoli E., van Kleunen M., Naya D.E., Nicotra A.B., Poorter H., Zavala M.A. 2014. The effects of phenotypic plasticity and local adaptation on forecasts of species range shifts under climate change. *Ecology Letters*, 17(11): 1351–1364. <https://doi.org/10.1111/ele.12348>.
- Walas Ł., Kędziora W., Ksepko M., Rabska M., Tomaszewski D., Thomas P.A., Wójcik R., Iszkuło G. 2022. The future of *Viscum album* L. in Europe will be shaped by temperature and host availability. *Scientific Reports*, 12(1): 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21532-6>.
- Zhu K., Woodall C.W., Clark J.S. 2012. Failure to migrate: Lack of tree range expansion in response to climate change. *Global Change Biology*, 18(3): 1042–1052. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02571.x>.

Bogdan Brzeziecki¹, Anna Żornaczuk-Łuba²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Katedra Hodowli Lasu, Warszawa
bogdan_brzeziecki@sggw.edu.pl

²Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
anna.zornaczuk-luba@lasy.gov.pl

Koncepcja ‘gospodarki leśnej bliższej naturze’ w świetle aktualnych propozycji Komisji Europejskiej

1. WSTĘP

Zmiany klimatu, zanik bioróżnorodności oraz powszechna degradacja środowiska należą do najważniejszych wyzwań i problemów współczesnego świata (Sala i in. 2000; Wapner 2014; IPBES 2019; IPCC 2022). Na poziomie Unii Europejskiej (w skrócie: UE) aktualną odpowiedzią na te problemy jest koncepcja Europejskiego Zielonego Ładu. Koncepcja ta obejmuje różne działania i inicjatywy, których celem jest osiągnięcie przez kraje UE neutralności klimatycznej do 2050 r., promowanie rozwoju (bio)gospodarki o obiegu zamkniętym oraz ekologiczna odbudowa ekosystemów i bioróżnorodności.

Do najważniejszych opracowań i strategii, wspierających realizację nadrzędnych celów Zielonego Ładu, należą Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 (przyjęta w 2020 r.) oraz Nowa strategia leśna UE 2030 (przyjęta w 2021 r.). Zobowiązania oraz działania opisane w Nowej strategii leśnej UE 2030 mają m. in. zapewnić odpowiedni wkład lasów i gospodarki leśnej w realizację celów UE w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Ponadto, celem Nowej strategii leśnej UE 2030, jako dokumentu o charakterze politycznym, jest promowanie działań mających sprawić, że zasoby leśne Europy będą rosnąć, a europejskie lasy będą zdrowe, odporne i różnorodne.

W szczególności, oba wspomniane tu dokumenty, tj. zarówno Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030, jak i Nowa strategia leśna UE 2030, kładą duży nacisk na potrzebę kontynuacji oraz wzmocnienia tych działań z zakresu gospodarki leśnej, które sprzyjają zachowaniu bioróżnorodności. Oba zobowiązały także Komisję Europejską (w skrócie: KE) do stworzenia kilku ważnych, z punktu widzenia gospodarki leśnej dokumentów, w tym ‘Dobrowolnych Wytycznych w zakresie

gospodarki leśnej bliższej naturze’ (ang. *Voluntary Guidelines on Closer-to-Nature Forest Management*), rozumianej jako zbiór różnych praktyk i działań, mających na celu kształtowanie wielofunkcyjnego charakteru lasów, ze szczególnym uwzględnieniem godzenia potrzeby ochrony bioróżnorodności oraz zwiększonego pochłaniania węgla przez ekosystemy leśne z funkcjami produkcyjnymi lasów.

W celu opracowania tych wszystkich dokumentów KE powołała pod koniec 2019 r. Grupę Roboczą ‘Lasy i Przyroda’ (tymczasową podgrupę Grupy Koordynacyjnej ds. Różnorodności Biologicznej i Przyrody), w pracach której uczestniczyli eksperci nominowani przez państwa członkowskie, przedstawiciele grup interesariuszy i organizacji pozarządowych.

Wyniki pracy wspomnianej Grupy... mają być także wykorzystane przy konstruowaniu, jak to zapowiedziano – w ścisłym partnerstwie i we współpracy z państwami członkowskimi, nowych wskaźników, ich wartości oraz progów liczbowych, jako narzędzia do implementacji zdefiniowanych na nowo zasad trwale zrównoważonej gospodarki leśnej i do jej oceny. KE – po przeprowadzeniu oceny skutków i przy zaangażowaniu zainteresowanych stron – opracuje również dobrowolny system certyfikacji gospodarki leśnej bliższej naturze, tak aby w przypadku stosowania się do jej reguł można było korzystać z unijnego znaku jakości.

Grupa Robocza zakończyła oficjalnie prace w październiku 2022 r., odbywając w ciągu 3 lat łącznie 8 ogólnych oraz dziesiątki spotkań współprzewodniczących grup i konsultacji bilateralnych z przedstawicielami KE. Część wyników prac w postaci: 1) Wytycznych w sprawie sposobów zalesień, odnowień i sadzenia drzew przyjaznych bioróżnorodności, a także 2) Wytycznych w sprawie definiowania oraz mapowania lasów pierwotnych i starych, została opublikowana 21 marca 2023 r. Prace nad ‘Dobrowolnymi Wytycznymi w zakresie gospodarki leśnej bliższej naturze’ trwały najdłużej, zaś KE planuje ich publikację w połowie 2023 r. Odpowiedzialność za wszystkie ww. dokumenty, w tym za ich finalną treść, ponoszą służby KE. Ostatecznie dokumenty niekoniecznie odzwierciedlają poglądy wszystkich organów państw członkowskich i organizacji, ponieważ zawierają kompromisowe sformułowania dotyczące elementów, co do których poglądy w grupie znacznie się różniły. Decydujący głos w sprawach spornych mieli zawsze przedstawiciele KE.

W momencie powstawania niniejszego opracowania, praca nad wspomnianymi ‘Wytycznymi...’ znajdowała się już w końcowej fazie. Biorąc to pod uwagę, w prezentowanej pracy podjęto próbę krytycznej analizy najważniejszych zapisów, zawartych w ‘Wytycznych...’, z perspektywy dotychczasowych, praktycznych doświadczenia z tego zakresu, uzyskanych w warunkach naszego kraju.

W niniejszym opracowaniu uwzględniono ogólną część ‘Wytycznych...’, dotyczącą wszystkich krajów europejskich. Oprócz części ogólnej, w skład przygotowywanych ‘Wytycznych...’ mają też wejść wytyczne regionalne, które będą do-

tyczyć poszczególnych regionów biogeograficznych. Ogółem wyróżniono 6 takich regionów: region borealny, region kontynentalny, region atlantycki, region alpejski, region śródziemnomorski i region makaronezyjski. Większość terytorium naszego kraju położona jest w regionie kontynentalnym. Charakterystykę 'Wytycznych...' opracowywanych dla tego regionu przedstawiono w odrębnej pracy (Brzeziecki i Żornaczuk-Łuba, w przygotowaniu).

2. DOBROWOLNE WYTYCZNE W ZAKRESIE GOSPODARKI LEŚNEJ BLIŻSZEJ NATURZE WG PROPOZYCJI EKSPERTÓW KOMISJI EUROPEJSKIEJ

PRZEDMOWA

Jak piszą autorzy 'Wytycznych...' w przedmowie, głównym celem tego dokumentu jest promowanie koncepcji gospodarki leśnej bliższej naturze, jako podejścia sprzyjającego zachowaniu/ochronie/ odbudowie bioróżnorodności.

Celem 'Wytycznych...' jest także zdefiniowanie konkretnych działań mieszczących się w tej koncepcji oraz przedstawienie ich znaczenia z punktu widzenia kształtowania wielofunkcyjnego charakteru lasów oraz zwiększania ich odporności na zmiany klimatu, przy utrzymaniu zdolności do pełnienia funkcji społeczno-gospodarczych.

'Wytyczne...' mają pomagać osobom i instytucjom odpowiedzialnym za lasy oraz kluczowym interesariuszom we wprowadzaniu rozwiązań sprzyjających ochronie bioróżnorodności oraz zwiększających zdolności adaptacyjne ekosystemów leśnych, w różnej skali przestrzennej. 'Wytyczne...' dedykowane są lasom zagospodarowanym. Nie dotyczą one lasów znajdujących się pod ochroną ścisłą oraz lasów objętych szczególnymi formami ochrony, nawet jeżeli niektóre działania proponowane w 'Wytycznych...' mogłyby być odpowiednie także dla nich.

'Wytyczne...' są dobrowolne. W intencji ich autorów mają one pełnić przede wszystkim rolę pomocniczą i informacyjną, mają też być wystarczająco elastyczne i oferować rozwiązania, które będą najbardziej odpowiednie dla danych warunków.

Zasadnicza część 'Wytycznych...' została podzielona na 5 głównych rozdziałów, w których: przedstawiono ogólne tło ich powstania, w tym dotychczasowe działania z tego zakresu podejmowane przez poszczególne kraje członkowskie (rozd. 1), zdefiniowano główne cele oraz kluczowe zasady gospodarki leśnej bliższej naturze (rozd. 2), opisano zestaw wykorzystywanych w jej ramach narzędzi (rozd. 3), omówiono wyzwania i szanse dotyczące prowadzenia gospodarki leśnej bliższej naturze w różnych regionach biogeograficznych Europy (rozd. 4), przedstawiono kluczowe czynniki i uwarunkowania wdrażania tej koncepcji w praktyce leśnej (rozd. 5).

ROZDZIAŁ 1. WSTĘP

We wstępie do ‘Wytycznych...’ ich autorzy uzasadniają najpierw potrzebę prowadzenia gospodarki leśnej sposobami ‘zbliżonymi do natury’. Mowa jest tu o wielkim znaczeniu dla człowieka i różnorodności funkcji pełnionych przez lasy: przyrodniczych, środowiskowych i społeczno-gospodarczych. Europejskie lasy są częścią intensywnie użytkowanych krajobrazów kulturowych. Zdecydowana większość z nich ma status lasów zagospodarowanych. Skład gatunkowy i struktura lasów europejskich zostały silnie zmodyfikowane (uproszczone), co przekłada się na ich małą odporność na szkodliwe czynniki i zagrożenie wielu elementów bioróżnorodności leśnej. Stopień zagrożenia lasów europejskich wzrasta w wyniku postępujących zmian klimatycznych. Istotnym zagrożeniem jest także, wg autorów ‘Wytycznych...’, nadmierna presja człowieka na lasy (ang. *unsustainable human activities*). Dla poparcia tej ostatniej tezy, autorzy ‘Wytycznych...’ powołują się na raport¹, z którego wynika, że do najważniejszych czynników zagrażających siedliskom i gatunkom chronionym w ramach programu NATURA 2000, należą następujące działania: usuwanie martwych i zamierających drzew, zręby zupełne i usuwanie wszystkich drzew, eliminacja starych drzew, zmiana i uproszczenie składu gatunkowego drzewostanów (promowanie monokultur), zmniejszanie udziału starych lasów, zamiana innych form użytkowania ziemi na lasy (zalesienia), zmiana warunków wodnych (w tym zwłaszcza odwodnienia), promowanie obcych gatunków drzew.

Jak sugerują autorzy ‘Wytycznych...’, podstawowym warunkiem zmniejszenia podatności lasów na różnego rodzaju zagrożenia oraz wzrostu ich odporności i zdolności adaptacyjnych jest odbudowa naturalnych procesów w lasach i poprawa stanu zachowania bioróżnorodności leśnej.

W dalszej części Wstępu jest mowa o tym, że gospodarka leśna w Europie ciągle się zmienia. Z ankiety, na którą odpowiedziało szereg interesariuszy oraz przedstawiciele 23 krajów członkowskich, wynika m.in., co następuje:

1. Kraje Unii Europejskiej silnie preferują podejście integracyjne w ramach trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. W lasach publicznych priorytetem są poza-produkcyjne funkcje lasów (takie, jak ochrona bioróżnorodności czy też funkcje rekreacyjne i kulturowe), natomiast w lasach prywatnych dominują funkcje produkcyjne (co wynika, jak sugerują autorzy ‘Wytycznych...’, z faktu braku urynkowienia innych usług ekosystemowych).
2. We wszystkich krajach UE wykorzystywane są szeroko działania imitujące bądź zbliżone do naturalnych procesów (ang. *practices favouring imitation or approximation of natural processes*), mające m.in. na celu ochronę bioróżno-

¹ State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives. 2013-2018. EEA Report No 10/2020.

rodności. Istnieje także duże zainteresowanie wykorzystywaniem takich praktyk w celu przygotowania europejskich lasów na skutki zmian klimatycznych oraz podniesienia ich zdolności adaptacyjnych. Są one także wykorzystywane w celu produkcji drewna o wysokiej jakości oraz jako środek zapewnienia dostarczania przez lasy innych usług ekosystemowych.

3. (Preferowanymi) działaniami i narzędziami hodowlanymi, wspólnymi dla systemów zagospodarowania lasu w krajach członkowskich UE, wydają się być zwłaszcza: stosowanie cięć jednostkowych i grupowych (na etapie odnowienia lasu), odnowienie naturalne, hodowla drzewostanów mieszanych, hodowla drzewostanów różnowiekowych, wykorzystywanie rodzimych gatunków drzew, ochrona kluczowych biotopów, ochrona starych drzew i związanych z nimi (mikro-) siedlisk, wyłączanie powierzchni leśnych z użytkowania, pozostawianie martwego drewna, odbudowa mokradeł i terenów zabagnionych, rezygnacja ze stosowania pestycydów. Względne znaczenie tych działań może się wahać w zależności od regionu. W grę wchodzi także inne typy działań i/lub struktur drzewostanowych.
4. Można wyróżnić dwa podejścia do kwestii wielofunkcyjności lasów oraz ochrony lub odbudowy bioróżnorodności: podejście segregacyjne i podejście integracyjne. Obecnie, w większości krajów UE dominuje podejście integracyjne, promowane m.in. w ramach sieci INTEGRATE².
5. Główną barierą w promowaniu działań sprzyjających ochronie bioróżnorodności są kwestie ekonomiczne. Do tego dochodzą także: brak odpowiednich podstaw naukowych, brak odpowiednich doświadczeń i wiedzy o charakterze praktycznym, a także różnego rodzaju czynniki o charakterze logistycznym, informacyjnym, kulturowym i historycznym. Czynnikiem, który wzmacnia zainteresowanie rozwiązaniami 'zblizonymi do natury', jest natomiast rosnąca świadomość w zakresie zagrożeń powodowanych przez postępujące zmiany klimatu oraz zagrożenie wielu elementów bioróżnorodności leśnej.

ROZDZIAŁ 2. ISTOTA 'GOSPODARKI LEŚNEJ BLIŻSZEJ NATURZE'

Kolejny, drugi rozdział 'Wytycznych...' zawiera przedstawienie głównych założeń i zasad, na jakich opiera się koncepcja 'gospodarki leśnej bliższej naturze'. Między innymi, za Larsenem i in. (2022), autorzy 'Wytycznych...' wymieniają w tym kontekście:

- wyciąganie wniosków z (obserwacji) naturalnych procesów i ich wykorzystywanie w warunkach lasów zagospodarowanych przez człowieka;
- kształtowanie zróżnicowanej i złożonej struktury lasu;

² <https://integratenetwork.org>

- dążenie do integracji poszczególnych funkcji lasu w różnych skalach przestrzennych;
- wykorzystywanie różnych sposobów zagospodarowania lasu naśladujących naturalne reżimy zaburzeń występujące w danym regionie;
- pozyskiwanie drewna metodami przyjaznymi dla środowiska leśnego, przy zwracaniu takiej samej uwagi na to, co powinno w lesie zostać, jak na to, co jest z lasu zabierane; (a tym samym) lepsza ochrona biotopów, gleb leśnych i mikroklimatu.

Jako jedno z najważniejszych zadań ‘gospodarki leśnej bliższej naturze’, autorzy ‘Wytycznych...’ wymieniają kształtowanie bardziej zróżnicowanych i mieszanych drzewostanów, składających się z drzew różniących się pod względem wysokości, pierśnicy, wieku, przynależności gatunkowej, a także odznaczających się występowaniem fragmentów o zróżnicowanym zwarcie, z uwzględnieniem typu lasu oraz fazy jego rozwoju.

Jak podkreślono, zróżnicowanie lasu pod względem powyższych cech ma decydujący wpływ na stopień zachowania bioróżnorodności leśnej. Zachowanie lub odbudowa naturalnej różnorodności (gatunkowej i wiekowej) są także kluczowe z punktu widzenia ochrony specyficznych warunków środowiska leśnego (mikroklimatu leśnego) i z punktu widzenia optymalnego funkcjonowania całego ekosystemu.

Do ważnych atrybutów ‘gospodarki leśnej bliższej naturze’ autorzy ‘Wytycznych...’ zaliczają także maksymalne wykorzystanie procesów naturalnych, dzięki czemu możliwa jest m.in. redukcja kosztów ponoszonych przy sztucznym odnowieniu lasu. Podkreślają także pozytywną rolę naturalnych zaburzeń, takich jak silne wiatry powodujące pojedyncze i grupowe wypadanie drzew, działalność korników, susze, pożary, powodzie, działalność bobrów, itp., jako tych zdarzeń, które przyczyniają się do powstawania martwego drewna oraz do wzrostu zróżnicowania horyzontalnego i pionowego, co sprzyja bioróżnorodności.

Ostatni fragment omawianej części ‘Wytycznych...’ poświęcono przedstawieniu głównych cech poszczególnych, wcześniejszych koncepcji mieszczących się w ramach ‘gospodarki leśnej bliższej naturze’ oraz ich najważniejszych ograniczeń. Wzięto pod uwagę takie koncepcje, jak: półnaturalna hodowla lasu (ang. *Close to Nature Silviculture*); integracyjna gospodarka leśna (ang. *Integrated Forest Management ‘INTEGRATE’*); las ciągły (ang. *Continuous Cover Forestry*); tzw. *Triad Management*; systemy leśno-pastwiskowe/agroleśne (ang. *Silvo-pastoral systems/ Agroforestry*); leśnictwo retencyjne (ang. *Retention Forestry*).

ROZDZIAŁ 3. NARZĘDZIA ‘GOSPODARKI LEŚNEJ BLIŻSZEJ NATURZE’

Trzeci rozdział ogólnej części ‘Wytycznych...’ zawiera omówienie głównych kierunków działań mieszczących się w koncepcji ‘gospodarki leśnej bliższej naturze’.

Do najważniejszych z nich autorzy 'Wytycznych...' zaliczają:

- silną preferencję naturalnego odnowienia drzew;
- stosowanie 'przyjaznych dla środowiska' sposobów prowadzenia cięć odnowieniowych – preferencja rębni złożonych;
- minimalizację innych działań gospodarczych;
- ochronę i odbudowę gleb leśnych oraz ekosystemów wodnych;
- dążenie do maksymalnej i zbilansowanej ilości martwego drewna;
- wyłączenie lasów z użytkowania;
- ochronę *in situ* wybranych gatunków;
- dostosowanie liczebności populacji zwierząt kopytnych do naturalnej pojemności środowiska;
- uwzględnianie skali przestrzennej prowadzonych działań.

Autorzy 'Wytycznych...' uważają, że ze względu na liczne zalety, dominującą rolę w lasach zagospodarowanych powinno odgrywać odnowienie naturalne. Ten sposób odnowienia lasu powinien być zwłaszcza preferowany w przypadku, gdy drzewostan macierzysty charakteryzuje się cechami, które są pożądane również w następnym pokoleniu (duże zróżnicowanie genetyczne, wewnątrz- i międzygatunkowe, lokalne pochodzenie, odpowiednia jakość, odporność i żywotność).

Odnowienie sztuczne należy łączyć z odnowieniem naturalnym i stosować w maksymalnie ograniczonym zakresie.

W 'Wytycznych...' jest też mowa o tym, że należy unikać intensywnych metod przygotowania gleby oraz nie dopuszczać do zmiany stosunków wodnych (poprzez np. kopanie rowów odwadniających, budowę dróg). Tego rodzaju działania mogą być podejmowane tylko wyjątkowo, z uwzględnieniem ich wpływu na bioróżnorodność. Należy preferować punktowe metody przygotowania gleby. Autorzy 'Wytycznych...' zalecają także rozluźnienie więźby sadzenia, co w ich ocenie powinno sprzyjać większej różnorodności gatunkowej drzewostanów.

Szczegółowe wytyczne w zakresie sposobów odnowienia i zalesienia, sprzyjających ochronie bioróżnorodności, są przedmiotem odrębnego opracowania przygotowywanego pod egidą KE.

Odnosnie cięć odnowieniowych, autorzy 'Wytycznych...' podkreślają, że należy maksymalnie unikać tych sposobów, które prowadzą do głębokiej ingerencji w środowisko leśne. Przy planowaniu prac odnowieniowych należy brać pod uwagę nie tylko ich wpływ na bioróżnorodność, ale również na wielkość węgla związanego w lesie oraz w pozyskanym surowcu drzewnym. Jako preferowany sposób prowadzenia cięć odnowieniowych, sprzyjających kształtowaniu wielofunkcyjnych i zróżnicowanych pod względem strukturalnym drzewostanów, wymieniono cięcia przerębowe (jednostkowe i grupowe) oraz cięcia gniazdowe o wielkości $<0,2$ ha (ang. *single-tree selection, group selection or gap cuts <0.2 ha*). W ocenie autorów

‘Wytycznych...’ szczególnie niekorzystnie na środowisko wpływają natomiast rębnie zupełne. Z tego względu dopuszczają jedynie (jako rozwiązanie tymczasowe) małe zręby (ang. *small clear-cuts*), w tych przypadkach, gdy naśladują one naturalne reżimy zaburzeń, charakterystyczne dla danego terenu. Podkreślają także, że nie powinny one prowadzić do powstania w krótkim czasie dużych, otwartych powierzchni.

Wskazano także na potrzebę tworzenia stref buforowych wokół cieków i zbiorników wodnych, o szerokości dostosowanej do wielkości i charakteru tych obiektów (30 m w przypadku małych strumieni).

Innym ważnym elementem, na który zwracają uwagę autorzy ‘Wytycznych...’, to drzewa biocenotyczne. Należą do nich w szczególności drzewa stare, drzewa o dużych rozmiarach, drzewa dziuplaste itp. Jak podkreślono, drzewa te odgrywają ważną rolę w zachowaniu wielu wyspecjalizowanych gatunków leśnych i powinny być trwałym elementem struktury lasów zagospodarowanych.

Kolejna sprawa, na którą zwracają uwagę autorzy ‘Wytycznych...’, to odpowiednia pora wykonywania cięć, które nie powinny być prowadzone np. w okresach lęgowych ptaków.

W kontekście zabiegów o charakterze agrotechnicznym, w ‘Wytycznych...’ wspomina się o potrzebie stosowania nawożenia w przypadku niedoboru określonych składników pokarmowych (np. boru) lub wapnowania w celu zmniejszenia kwasowości gleby. Autorzy ‘Wytycznych...’ dopuszczają także stosowanie biopestycydów w celu zwalczania określonych chorób i szkodników, podkreślając jednocześnie, że wszystkie zabiegi tego rodzaju powinny być stosowane w maksymalnie ograniczonym zakresie.

W dalszej części omawianego rozdziału autorzy ‘Wytycznych...’ ponownie powracają do kwestii związanych z ochroną gleb i wód. Jest tu mowa o tym, że zdrowe, sprawne gleby są podstawą prawidłowo funkcjonujących ekosystemów leśnych. Według autorów ‘Wytycznych...’ takie działania, jak uprawa (orka) gleby, budowa dróg oraz wykorzystywanie ciężkich maszyn w pracach leśnych, mają negatywny wpływ na środowisko glebowe i prowadzą do takich zjawisk, jak erozja, utrata i przemieszczanie gleby, pogorszenie jej struktury (zagęszczanie), powstawanie kolein, pogorszenie stosunków wodnych, brak tlenu, sprzyjanie rozwojowi konkurencyjnej roślinności zielnej i krzewiastej. Z tych wszystkich powodów, wspomniane działania powinny być ograniczone do niezbędnego minimum.

Podobnie jak gleby, maksymalną ochroną powinny być także objęte wszelkiego rodzaju ekosystemy wodne i związana z nimi roślinność, w tym lasy występujące wokół i wzdłuż zbiorników i cieków wodnych (lasy łęgowe).

Dużo miejsca poświęcono także kwestii martwego drewna. Autorzy ‘Wytycznych...’ powołują się na szacunki, z których wynika, że od 20 do 40% gatunków

występujących w lasach europejskich zależy, przynajmniej w pewnych stadiach swego rozwoju, od martwych lub zamierających drzew. Z tego względu, pozostawianie wystarczających ilości martwego drewna w lesie, we wszystkich stadiach rozkładu, w tym drzew martwych stojących i leżących, stanowi ważne działanie z punktu widzenia odbudowy i ochrony bioróżnorodności. Autorzy 'Wytycznych...' piszą także, że w zależności od typu lasu i sposobu zagospodarowania, pożądana ilość martwego drewna może się wahać w bardzo szerokich granicach. Według niektórych badań, w warunkach Europy Środkowej lepszym rozwiązaniem jest utworzenie sieci, złożonej z drzewostanów charakteryzujących się występowaniem dużych ilości martwego drewna ($>20 \text{ m}^3/\text{ha}$), niż dążenie do utrzymywania mniejszych ilości martwego drewna we wszystkich drzewostanach.

Odnosnie martwego drewna, jest też mowa o tym, że decyzje dotyczące faktycznej ilości martwego drewna i jego przestrzennego rozmieszczenia powinny brać pod uwagę stopień zagrożenia pożarowego, aspekty związane z bezpieczeństwem osób odwiedzających lasy w celach rekreacyjnych, stopień zagrożenia ze strony szkodliwych organizmów leśnych, cele zagospodarowania (ang. *management objectives*) oraz specyfikę konkretnego drzewostanu (typ lasu, pierśnicowe pole przekroju żywych drzew, wiek drzewostanu, naturalne zaburzenia i skład gatunkowy). Usuwanie całości martwego drewna np. w ramach cięć sanitarnych, należy traktować jako ostateczność, ponieważ takie działanie ma negatywny wpływ na bioróżnorodność. Według autorów 'Wytycznych...' nie powinno się wykonywać cięć sanitarnych (ang. *sanitary logging should not be considered*) w przypadku, gdy zaburzenia (szkody) powodowane przez korniki, huragany lub powodzie stanowią naturalny element funkcjonowania lokalnych ekosystemów leśnych.

Następny punkt 'Wytycznych...' dotyczy wyłączenia powierzchni leśnych z użytkowania. Wg autorów 'Wytycznych...' tego rodzaju działanie stanowi ważne narzędzie pozwalające na integrację kwestii dotyczących ochrony bioróżnorodności w ramach regularnej gospodarki leśnej. Odnosnie minimalnej wielkości tych powierzchni w 'Wytycznych...' pojawiają się różne liczby ($>2 \text{ ha}$, $>10 \text{ ha}$). W przypadku dzięciołka (*Dendrocopus minor*) jest nawet mowa o potrzebie wyłączenia z użytkowania 40 ha na każde 200 ha powierzchni leśnej.

Kolejny fragment 'Wytycznych...' został poświęcony potrzebie uwzględniania w ramach 'gospodarki leśnej bliższej naturze' trzech 'poziomów' działań (trzech skal przestrzennych). Pierwszy 'poziom' dotyczy pojedynczych drzew i ich grup. Jak podkreślają autorzy 'Wytycznych...', podejmując decyzję o pozyskaniu konkretnych drzew należy brać pod uwagę rolę, jaką pełnią one w ekosystemie oraz dążyć do zachowania równowagi między koniecznością ochrony klimatu, środowiska oraz względami społecznymi i ekonomicznymi. Należy także pamiętać o potrzebie odbudowy i ochrony bioróżnorodności oraz konieczności kształtowania

odporności (lasu) na zmiany klimatyczne. Z punktu widzenia planowania leśnego, kluczową rolę odgrywa tradycyjnie ‘poziom’ drzewostanu, którego wielkość może się wahać od kilku do kilkunastu (kilkudziesięciu?) hektarów. Z punktu widzenia ‘gospodarki leśnej bliższej naturze’, definiowanie granic drzewostanów powinno być elastyczne. Należałoby także dążyć do ich jak największego zróżnicowania wewnętrznego. Nadrzędnym ‘poziomem’ planowania jest krajobraz. W miarę możliwości powinien on cechować się mozaikowatym występowaniem różnych typów lasów, połączonych korytarzami ekologicznymi, co sprzyja zachowaniu dużej bioróżnorodności.

Ostatnią kwestią poruszaną w omawianym rozdziale ‘Wytycznych...’ jest problem ssaków kopytnych. Jak zauważają autorzy ‘Wytycznych...’, w wielu lasach europejskich presja dużych roślinożerców jest bardzo duża, co mocno utrudnia odnowienie naturalne i sztuczne oraz kształtowanie mieszanych drzewostanów. W tej sytuacji ochrona istniejących lub potencjalnych siewek jest niezbędna. Według autorów ‘Wytycznych...’ skuteczne są pod tym względem dwa rozwiązania:

1. Ochrona indywidualna lub czasowe wygradzanie niewielkich powierzchni w taki sposób, aby nie zakłócić ciągłości leśnych środowisk.
2. Adekwatna redukcja liczebności populacji ssaków kopytnych.

ROZDZIAŁ 4. ‘GOSPODARKA LEŚNA ZBLIŻONA DO NATURY’ W POSZCZEGÓLNYCH REGIONACH BIOGEOGRAFICZNYCH

Rozdz. 4 zawiera wytyczne opracowane dla poszczególnych regionów biogeograficznych. Jak wspomniano we Wstępie, wytyczne dla regionu kontynentalnego, do którego zalicza się większość terytorium naszego kraju, stanowią przedmiot oddzielnego opracowania (Brzeziecki, Żornaczuk-Łuba, w przygotowaniu).

ROZDZIAŁ 5. NAJWAŻNIEJSZE UWARUNKOWANIA I CZYNNIKI

Ostatni, 5 rozdz. ‘Wytycznych...’ stanowi próbę zdefiniowania najważniejszych uwarunkowań i czynników odgrywających największą rolę w procesie przejścia do gospodarki leśnej bliższej naturze.

Na początku tego rozdziału poruszane są kwestie dotyczące edukacji. Według autorów ‘Wytycznych...’, jakkolwiek wiedza na temat gospodarki leśnej bliższej naturze istnieje, to jest ona nierównomiernie rozłożona w poszczególnych krajach i eko-regionach. Stąd wynika potrzeba podniesienia świadomości z tego zakresu oraz zapewnienia transferu wiedzy i odpowiednich umiejętności do wszystkich osób odpowiedzialnych za gospodarkę leśną w krajach UE (właściciele lasów i innych interesariuszy). Odpowiednie wsparcie w tym procesie zapewnia KE, np.

poprzez Pakt na Rzecz Umiejętności (ang. *Pact for Skills*) oraz Europejski Fundusz Społeczny Plus (ang. *European Social Fund Plus (ESF+)*).

Do ważnych uwarunkowań należą także kwestie ekonomiczne. Przedstawiciele praktyki leśnej biorący udział przy opracowaniu 'Wytycznych...' często zwracali się z postulatem zapewnienia, że proponowane działania będą opłacalne z ekonomicznego punktu widzenia, zarówno przy założeniu dotacji ze strony państwa, jak i przy braku takich dotacji.

Jak twierdzą autorzy 'Wytycznych...', zarówno z badań, jak i z praktycznych doświadczeń wynika, że gospodarka leśna bliższa naturze *może* być bardziej opłacalna w porównaniu ze standardowymi sposobami zagospodarowania lasu (opartymi głównie na zrębach zupełnych), a jednocześnie jest ona obciążona mniejszym ryzykiem. Według nich, szerokie wykorzystywanie naturalnych procesów oraz ograniczenie do minimum takich działań, jak przygotowanie gleby, sadzenie, czyszczenia i trzebieże, uprzątnięcie powierzchni zrębowych, a także pozostawianie w lesie jak największych ilości martwego drewna, spowoduje, że koszty produkcji surowca drzewnego w przypadku gospodarki leśnej bliższej naturze będą niższe niż w przypadku tradycyjnych sposobów zagospodarowania lasu. Ponadto, lasy cechujące się wysokim poziomem bioróżnorodności będą bardziej odporne na szkody powodowane przez huraganowe wiatry, susze, choroby lub gradacje szkodników.

Autorzy 'Wytycznych...' zwracają także uwagę na to, że cięcia częściowe i przerębowe stwarzają możliwość pozyskiwania drzew w momencie osiągnięcia ich indywidualnej dojrzałości rębnej. Wydłużanie długości cyklu produkcyjnego prowadzi do zwiększenia miąższości pojedynczych drzew, z czym wiąże się też często większa jakość surowca, który można wykorzystywać do wytwarzania produktów cechujących się długimi okresami użytkowania (drewno konstrukcyjne) i za który można uzyskać większe ceny na rynku. Do wzrostu efektywności ekonomicznej gospodarki leśnej ma także prowadzić ograniczanie pozyskiwania drewna do sortymentów lepszej jakości (drewna tartaczego (i w mniejszym stopniu drewna do przerobu przemysłowego)) (ang. *harvesting only sawn wood (and to a minor degree industrial timber)*).

Innym sposobem na zwiększenie opłacalności gospodarki leśnej ma być korzystanie z systemów opłat za świadczenia ekosystemowe (ang. *payment for ecosystem-services schemes*, w skrócie *PES*), takie jak: dostarczanie czystej wody, sekwestracja węgla, czy też udostępnianie lasu do celów rekreacyjnych. Wytyczne w tym zakresie są aktualnie przygotowywane przez KE.

Kolejna część omawianego rozdziału dotyczy inwentaryzacji oraz monitoringu bioróżnorodności leśnej oraz zmian zachodzących w zakresie podstawowych parametrów leśnych. Jak podkreślają autorzy 'Wytycznych...', trendy w zakresie bioróżnorodności są trudne do oceny. Niezbędna jest rejestracja stanu wyjściowego,

żeby można było ocenić, jaka jest reakcja biocenoz leśnych na prowadzone działania. Rolę układów odniesienia mogą pełnić pozostałości lasów pierwotnych oraz starodrzewy. Mowa jest tu także o tym, że niezbędne jest zdefiniowanie ilościowych wskaźników służących do oceny stanu zachowania bioróżnorodności, a także ich wartości progowych oraz docelowych. Wskaźniki te powinny być reprezentatywne dla danego ekosystemu leśnego, mikrobiotopów, jakie w nim występują, oraz dla całej jego bioróżnorodności. Ponieważ dany drzewostan lub powierzchnia próbna może reprezentować tylko część ekosystemu leśnego, ważne jest, aby ocena oraz monitoring były prowadzone w adekwatnej skali przestrzennej, co może wymagać odpowiedniej koordynacji pomiędzy różnymi właścicielami i zarządcami lasów. W omawianym rozdziale podano także przykłady wskaźników służących do oceny stanu zachowania bioróżnorodności w ekosystemach leśnych, w wyniku stosowania różnego rodzaju rozwiązań.

W omawianym rozdziale poruszono także kwestie dotyczące znaczenia planowania hodowlano-leśnego w procesie przejścia do gospodarki leśnej bliższej naturze, a także roli zagospodarowania adaptacyjnego w kształtowaniu odporności lasów na zmiany klimatyczne. Sporo uwagi poświęcono też tematyce pożarów leśnych, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki odtwarzania ekosystemów leśnych na terenach dotkniętych pożarami, zgodnie z zasadami gospodarki leśnej bliższej naturze.

3. PODSUMOWANIE I UWAGI KOŃCOWE

Zdecydowana większość postulatów, zaleceń i sugestii zawartych w opracowywanych obecnie pod nadzorem KE ‘Dobrowolnych Wytycznych w sprawie gospodarki leśnej bliższej naturze’ jest raczej dobrze znana leśnikom pracującym w polskich lasach. Generalnie mieszczą się one w pojęciu *ekologizacji* gospodarki leśnej, który to proces w naszym kraju został rozpoczęty już dobre 30 lat temu. Proces ten został prawnie usankcjonowany w postaci licznych aktów i regulacji prawnych różnego rzędu i o różnym charakterze, poczynając od dokumentów o charakterze strategicznym i ustawy o lasach, poprzez różnego rodzaju zarządzenia i rozporządzenia wykonawcze wydawane na szczeblu Dyrektora Generalnego LP, dyrekcji regionalnych, a na poziomie podstawowej jednostki organizacyjnej, tj. na poziomie nadleśnictwa, kończąc. W ciągu minionych 30 lat leśnicy pracujący w terenie zebrali wiele praktycznych doświadczeń z tego zakresu, zarówno pozytywnych, jak i negatywnych. Doświadczenia te stanowią bardzo potrzebną i cenną bazę do przyszłych działań w tym kierunku.

Główny problem, jaki można dostrzec w przypadku przygotowywanych obecnie pod auspicjami KE ‘Wytycznych...’, w tym zwłaszcza w przypadku ich ogólnej

części, to daleko idąca *radikalizacja* zawartych w nich postulatów, bardzo często ignorujących istniejące praktyczne uwarunkowania, o różnym charakterze: ekologicznym, historycznym, organizacyjnym, ekonomicznym (por. Puetzman i in. 2015). Jako przykład może służyć postulat, zgodnie z którym na etapie odnowienia drzewostanów należałoby (praktycznie wyłącznie) stosować cięcia jednostkowe, grupowe i gniazdowe (o wielkości gniazd nie większej niż 20 arów). Postulat ten nie tylko nie bierze pod uwagę zróżnicowanych, często bardzo dużych, wymagań świetlnych gatunków drzew, ale także wielu innych uwarunkowań, o charakterze technicznym, ekonomicznym i organizacyjnym. Zgłaszane do tej pory propozycje innych autorów, także tych, którzy deklarowali się jako zdecydowani zwolennicy 'półnaturalnej hodowli lasu' (Bernadzki 1995, 2000; Schütz 1999a,b, 2001, 2002; Jaworski 2003; Brzeziecki 2008a,b; O'Hara 2014; Schütz i in. 2016), dotyczące sposobów prowadzenia cięć odnowieniowych, charakteryzowały się dużo większą elastycznością i dopuszczały możliwość stosowania znacznie szerszej palety różnych rozwiązań z tego zakresu, w tym (odpowiednio zmodyfikowanych) zrębów zupełnych, które autorzy 'Wytycznych...' najchętniej wyeliminowałiby całkowicie. Zapewne tylko duży nacisk ze strony przedstawicieli praktyki spowodował, że w dokumencie tym znalazła się wzmianka o 'małych zrębach' (o niezdefiniowanej wielkości maksymalnej) jako 'przejściowym' rozwiązaniu. Nie zmienia to faktu, że zręby zupełne zostały w 'Wytycznych...' przedstawione w jednoznacznie negatywnym świetle, natomiast ich zalety oraz korzyści z nimi związane zostały całkowicie zignorowane. Podobnie ma się sprawa z wyborem sposobu odnowienia. Podczas gdy większość leśników, w tym również zwolennicy 'półnaturalnej hodowli lasu', traktuje sposób odnowienia jedynie jako *środek* do osiągnięcia celu hodowlanego, to dla autorów 'Wytycznych...' odnowienie naturalne jest najwyraźniej *celem* samym w sobie. Rola odnowienia sztucznego sprowadzona została natomiast do absolutnego minimum. Podobne podejście pojawia się także w odniesieniu do problemu przygotowania gleby, z którego, jak sugerują autorzy 'Wytycznych...', najlepiej byłoby w ogóle zrezygnować. Takich postulatów czy sugestii jest znacznie więcej. W tej sytuacji, trudno oprzeć się ogólnemu wrażeniu, że autorzy 'Wytycznych...' chcą zakwestionować cały dotychczasowy dorobek, zarówno teoretyczny, jak i (zwłaszcza) praktyczny, leśnictwa i cofnąć się w czasie o dobre 200 lat, a może i więcej, tj. do czasów nieuregulowanej żadnymi zasadami eksploatacji lasów przez człowieka (*de facto* do okresu średniowiecza). Wrażenie to potęgują takie postulaty, jak np. ten, w którym jest mowa o tym, aby ograniczyć pozyskanie drewna tylko do cennych sortymentów, pozostawiając te gorsze do 'naturalnego rozkładu' w lesie. Pytanie tylko, jak długo taki 'model' gospodarki leśnej dałoby się utrzymać. Skądinąd, propozycja ta (motywowana dążeniem do zwiększenia 'opłacalności' gospodarki leśnej) stoi w sprzeczności z zapisami, które

znalazły się w Nowej strategii leśnej UE 2030, dokumencie raczej nadrzędnym w stosunku do przygotowywanych obecnie ‘Wytycznych...’. W dokumencie tym jest mowa o tym, że przemysł drzewny musi się nauczyć wykorzystywać także surowiec słabszej jakości i drewno gatunków o gorszych walorach użytkowych, które, jak to sugerują autorzy Nowej strategii leśnej UE 2030, lasy będą dostarczały w przyszłości. Lektura ‘Wytycznych...’ nie pozostawia także większych wątpliwości co do tego, że ich autorzy albo nie znają, albo świadomie odrzucają takie podstawowe pojęcia i koncepcje z zakresu leśnictwa, jak np. typ drzewostanu, ład przestrzenny i czasowy, regulacja użytkowania, wartość użytkowa drewna różnych gatunków drzew, zasada trwałości lasu i pełnionych przez niego funkcji i wiele, wiele innych.

Z lektury ‘Wytycznych...’ wynika jednoznacznie, że podstawowe założenie, na jakim opierają się ich autorzy, mówi o tym, że im więcej ‘natury’ i im mniej ‘człowieka’ w lesie, tym lepiej. Innymi słowy, wg autorów ‘Wytycznych...’ lasy ‘stworzone’ przez naturę są pod każdym względem lepsze od lasów kształtowanych ręką człowieka. Przekonanie to jest obecnie szeroko rozpowszechnione. W jakimś stopniu podziela je także wielu leśników. Stąd tak wiele odwołań do koncepcji ‘naturalności’, pojawiających się nie tylko w takich określeniach, jak np. wspomniana wyżej koncepcja ‘półnaturalnej hodowli lasu’, ale i przy wielu innych okazjach (liczne nawiązania do tej koncepcji można znaleźć także np. w obecnie obowiązujących zasadach hodowli lasu). W tej sytuacji warto przypomnieć, jak na tą kwestię zapatruje się wybitny leśnik amerykański, autor znakomitego podręcznika hodowli lasu p.t. *‘Multiaged silviculture. Managing for Complex Forest Stand Structures’* oraz wielu innych publikacji poruszających ważne problemy współczesnego leśnictwa – prof. K. O’Hara. Podkreśla on, że podstawowy paradygmat, na jakim opiera się gospodarka leśna, mówi o tym, że lasy zagospodarowane dostarczają człowiekowi więcej dóbr i korzyści niż lasy niezagospodarowane (naturalne) (O’Hara 2014). Człowiek, poprzez odpowiedni sposób zagospodarowania lasu, może zwiększyć jego zdolność do dostarczania różnych dóbr i użyteczności oraz do pełnienia dowolnych funkcji, nie wyłączając funkcji ochrony bioróżnorodności. Cytowany tu autor przestrzega także przed zbyt wąskim ujmowaniem tego, co jest ‘bliskie naturze’, a co nie jest i zaleca jak najdalej idącą elastyczność w tym zakresie. Według niego przykładem wąskiego, doktrynalnego podejścia jest podejście reprezentowane przez organizację Pro Silva, aktywnie działającą w wielu krajach europejskich (podejście to jest również bardzo bliskie autorom ‘Wytycznych...’). Podejście to, bazujące na założeniu, że sadzenie, monokultury, czy użycie herbicydów są zawsze i wszędzie ‘złe’, a cięcia jednostkowe są zawsze i wszędzie ‘dobre’, bez względu na istniejącą wiedzę naukową w tym zakresie, cytowany tu badacz porównuje do ‘zielonej religii’. Takie podejście uważa on za

mało produktywne. Stwierdza także, że nadeszła już pora, aby zrozumieć, że rola leśnictwa jest być lepszym od natury (ang. *it is time to recognize the role of forestry is to be better than nature*).

We wspomnianej wyżej książce (O'Hara 2014), jej autor bardzo mocno podkreśla znaczenie dużej elastyczności (ang. *flexibility*) w stosowaniu zasad 'gospodarki leśnej bliższej naturze' oraz potrzebę jak największej swobody (ang. *freedom*) w zakresie kształtowania struktur drzewostanowych, nie krępowanej wymogami jednego konkretnego sposobu zagospodarowania lasu. Według niego, leśnicy powinni mieć jak największą wolność, zarówno w kształtowaniu zróżnicowanej struktury pojedynczych drzewostanów, jak i całych krajobrazów leśnych.

W bardzo podobnym duchu wypowiadają się także Puetzman i in. (2015), którzy przeprowadzili pogłębioną analizę czynników ograniczających powszechnie (globalne) wdrożenie modeli hodowli lasu stanowiących alternatywę dla konwencjonalnej gospodarki leśnej, opartej na zrębowym sposobie zagospodarowania (ang. *conventional even-aged forest management*). Wspomniani badacze zauważają, że na najlepsze wyniki można liczyć wówczas, gdy zapewni się leśnikom możliwość korzystania z całej palety różnych rozwiązań hodowlanych w celu uwzględnienia dużej zmienności lokalnych warunków ekologicznych, ekonomicznych i społecznych. Uważają także, że uwzględnianie całej gamy dóbr i użyteczności dostarczanych przez ekosystemy leśne umożliwi leśnikom lepszą integrację wpływu wielu różnych typów zaburzeń, procesów dynamicznych i trendów sukcesyjnych zachodzących w trakcie rozwoju ekosystemów leśnych w ramach prowadzonej gospodarki. Koncentracja na pożądanym efekcie zapewnia potrzebną elastyczność oraz umożliwia optymalne 'dostosowanie' narzędzi i rozwiązań hodowlanych do specyficznych uwarunkowań ekologicznych, ekonomicznych i społecznych, wolne od ograniczeń, jakie próbują narzucić pewne koncepcje o restrykcyjnym charakterze (do których należy także koncepcja 'gospodarki leśnej bliższej naturze').

Biorąc to wszystko pod uwagę, należy stwierdzić, że koncepcja 'gospodarki leśnej bliższej naturze' ma szansę na szeroką akceptację i może przynieść oczekiwane efekty pod warunkiem, że nie będzie ona pojmowana zbyt wąsko i jednostronnie, ale dopuści niezbędną elastyczność i wolność wyboru takich rozwiązań, które w danej sytuacji są najbardziej racjonalne i uwzględniają całą złożoność lokalnych uwarunkowań i ograniczeń: ekologicznych, technicznych, ekonomicznych i społecznych.

Summary

*Bogdan Brzeziecki*¹, *Anna Żornaczuk-Luba*²

¹ Warsaw University of Life Sciences, Institute of Forestry Sciences, Department of Silviculture, Warsaw
bogdan_brzeziecki@sggw.edu.pl

² Directorate General of State Forests, Department for the Protection of Natural Resources, Warsaw
anna.zornaczuk-luba@lasy.gov.pl

The concept of ‘closer to nature forest management’ in Polish forests conditions

The most recent EU Biodiversity and Forest Strategies require the European Commission (EC) to develop various documents and submit proposals for legally binding and non-legally binding legislation on forests, forest management and the timber industry. One of these is the preparation of Europe-wide ‘Voluntary Guidelines on Closer to Nature Forest Management’. This document, as set out in the ‘New EU Forest Strategy 2030’, is intended to become the basis for the development of a voluntary certification scheme for ‘closer to nature management’, ‘so that when the most biodiversity-friendly forest management practices are applied, an EU quality label can be used’. Work on the ‘Guidelines...’ at the EC is already well advanced. Their main authors assumed that they will consist of a general part and specific parts taking into account the specificity of individual biogeographical regions (the vast majority of our country is located in the Continental Region). The aim of this paper is to present and analyse the most important provisions and the general philosophy of the approach to forest management methods presented in the above-mentioned ‘Guidelines...’, with particular emphasis on the part devoted to the Continental Region. Taking into account that the concept of ‘Closer to nature Forest Management’ in our country has already been the subject of much interest, discussion and concrete actions, the presented study also includes a brief summary of the history of development of this concept in relation to our forests, where it functioned (and still functions) under the name of ‘Semi-Natural Silviculture’. It also discusses the most important constraints of an organizational, economic and environmental nature, affecting the feasibility of some of the courses of action postulated by the ‘Closer to Nature Forest Management’ concept.

LITERATURA

Bernadzki E. 1995. Hodowla lasu w kompleksowej ochronie zasobów leśnych. [W:] Problemy realizacji proekologicznego modelu leśnictwa metodami aktywnej gospodarki leśnej. GEF 05/21685 POL. Rogów – Warszawa.

- Bernadzki E. 2000. Półnaturalna hodowla lasu. Biblioteczka Leśniczego, 129. SITLiD. DGLP. Wyd. Świat. Warszawa.
- Brzeziecki B. 2008a. Podejście ekosystemowe i półnaturalna hodowla lasu (w kontekście zasady wielofunkcyjności lasu). *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 19(3): 41–54.
- Brzeziecki B. 2008b. Potrzeby inwentaryzacyjne półnaturalnej hodowli lasu z uwzględnieniem możliwości wykorzystania modeli ekologicznych drzewostanów. [W:] T. Zawila-Niedźwiecki, M. Zasada (red.), *Techniki geomatyczne w inwentaryzacji lasu – potrzeby i możliwości*. Wydawnictwo SGGW. Warszawa, 51–65.
- Brzeziecki B., Żornaczuk-Łuba A. (w przygotowaniu). *Koncepcja 'Gospodarki Leśnej Bliższej Naturze' – region kontynentalny*. Wyd. PTL. Warszawa.
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform for Biodiversity and Ecosystem Services.
- IPCC 2022. Summary for policy makers. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf.
- Jaworski A. 2003. Główne zadania hodowli lasu w terenach górskich i zasady ich realizacji. *Sylwan*, 2: 3–19.
- Larsen J.B., Angelstam P., Bauhus J. i in. 2022. Closer-to-Nature Forest Management. From Science to Policy 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.
- O'Hara K.L. 2014. *Multiaged Silviculture: Managing for Complex Forest Stand Structures*. Oxford University Press, Oxford.
- O'Hara K.L. 2016. What is close-to-nature silviculture in a changing world? *Forestry*, 89: 1–6.
- Puettman K.J., Wilson S.McG., Baker S.C. i in. 2015. Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management – what limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2: 8. <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0031-x>.
- Sala O.E., Chapin III F.S., Armesto J.J., i in. Wall D.H. 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 287: 1770–1774.
- Schütz J-Ph. 1999a. Naturnaher Waldbau: gestern, heute, morgen. *Schweiz. Z. Forstw.*, 150: 478–483.
- Schütz J-Ph. 1999b. Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity? *Forestry*, 72: 359–366.
- Schütz J-Ph. 2001. *Der Plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder*. Parey. Berlin.
- Schütz J-Ph. 2002. Silvicultural tools to develop irregular and diverse forest structures. *Forestry*, 4: 329–337.

- Schütz J-Ph., Saniga M., Diaci J., Vrška T. 2016. Comparing close-to-nature silviculture with processes in pristine forests: lessons from Central Europe. *Ann. For. Sci.*, 73: 911–921. <https://doi.org/10.1007/s13595-016-0579-9>.
- Wapner P. 2014. The changing nature of nature: environmental politics in the Anthropocene. *Global Environmental Politics*, 14: 4. https://doi.org/10.1162/GLEP_a_00256.

Dorota Dobrowolska

Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ekologii Lasu, Sękocin Stary
d.dobrowolska@ibles.waw.pl

Close to Nature vs. Sustainable Forest Management z punktu widzenia ekologii lasu

WSTĘP

Closer-to-nature Forest Management, czyli gospodarka leśna bliska naturze to idea, która została zaproponowana w Strategii leśnej UE na rok 2030. Celem tej koncepcji jest prowadzenie gospodarki leśnej w Europie zapewniającej ochronę lasów, a także zwiększenie ich odporności i przystosowanie do zmian klimatu. Zgodnie z unijną strategią zachowania różnorodności biologicznej do 2030 r., wszelkie zabiegi służące jej zachowaniu, jak np. closer-to-nature Forestry, powinny być nie tylko wykorzystywane, ale w dalszym ciągu rozwijane (Larsen i in. 2022). Do rozwoju idei gospodarki leśnej bliskiej naturze przyczyniły się niekorzystne zmiany środowiska przyrodniczego w Europie spowodowane wylesianiem i nadmiernym eksploatowaniem między innymi obszarów krasowych i wrzosowisk, wycięciem lasów, co doprowadziło do zagrożenia erozją regionów górskich, a powodzią regionów nizinnych, a także negatywne doświadczenia wynikające z hodowli monokultur gatunków iglastych (Larsen i in. 2022). Współczesna definicja gospodarki leśnej zbliżonej do natury traktuje lasy jako złożone ekosystemy, w których gospodarka leśna opiera się na procesach naturalnych, następuje integracja funkcji lasu w małych skalach przestrzennych, stosowane są zróżnicowane sposoby zagospodarowania, a pozyskanie drewna prowadzi się w taki sposób, żeby minimalizować negatywny wpływ na odnowienie, drzewostan i cały ekosystem leśny (Schütz 1999; Mason i in. 2022). Szczególny nacisk kładzie się na zachowanie integralności mikroklimatu leśnego i gleby; na ogół unika się zrębów, intensywnego przygotowania gleby oraz stosowania nawozów i herbicydów. Nature Based Forest Management (NBFM) jest synonimem ciągłego gospodarowania pokrywą leśną w Europie Atlantyckiej (continuous cover forestry), gospodarowania blisko natury w Europie Środkowej (close-to-nature) i gospodarowania ekosystemami leśnymi w USA (Puettmann i in. 2015). Obecnie gospodarka leśna bliska naturze prowadzona jest na 22-30%

powierzchni lasów w Europie. Powierzchnia lasów zagospodarowanych wg powyższej zasady stale rośnie ze względu na uwarunkowania środowiskowe, ekonomiczne i społeczne (Mason i in. 2022). Stosowanie gospodarki leśnej bliskiej naturze jest bardzo zróżnicowane w Europie. W takich państwach, jak Portugalia, Finlandia i Szwecja tylko na kilku procentach powierzchni lasów prowadzona jest gospodarka leśna bliska naturze, natomiast w Szwajcarii, Słowenii i niektórych landach w Niemczech taki sposób gospodarki leśnej zdecydowanie dominuje (prawie w 100%). Praktyki gospodarki leśnej bliskiej naturze są zróżnicowane. Część leśników skupia się jedynie na zagadnieniach selekcji. Natomiast większość praktyków NBFM stosuje różne metody hodowli lasu, głównie koncentruje się na dostosowaniu zabiegów hodowlanych do lokalnych warunków drzewostanu i celów gospodarowania (Schütz 1999; Boncina 2011).

Gospodarka leśna bliska naturze opiera się na naśladowaniu procesów naturalnych w lasach (Larsen i in. 2022). Dzięki temu rośnie zróżnicowanie lasów pod względem składu gatunkowego, struktury wysokościowej, faz rozwojowych, siedlisk, obecności martwego drewna i drzew biocenotycznych (habitat trees). Podstawowe zasady gospodarki leśnej bliskiej naturze obejmują:

- zachowanie drzew biocenotycznych, siedlisk specjalnych i martwego drewna;
- stosowanie rodzimych gatunków drzew, jak również gatunków obcych tylko w uzasadnionych przypadkach;
- wspieranie odnowienia naturalnego drzew;
- pozyskanie drewna w rębniach złożonych i propagowanie zróżnicowanej struktury drzewostanów,
- promowanie zmienności gatunkowej drzew i różnorodności genetycznej;
- unikanie intensywnej gospodarki leśnej;
- zachowanie zróżnicowanego krajobrazu.

Obok koncepcji *closer-to-nature-forestry* istnieje od wielu lat strategia trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej (SFM). Niezbędne stało się opracowanie takiej strategii gospodarowania lasami, która łączyłaby produkcję drewna z ochroną różnorodności biologicznej, sekwestracją dwutlenku węgla i innymi kluczowymi procesami ekosystemowymi. Nadrzędnym celem trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej (SFM) stało się prowadzenie gospodarki leśnej w sposób umożliwiający jak najlepiej zaspokoić dzisiejsze potrzeby, jednocześnie zachowując lasy dla przyszłych pokoleń (Forest Principles, UN Rio, 1992). Przyjęto sześć kryteriów określających cele trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej, które w niezmiennym stanie funkcjonują od czasu jej przyjęcia w 1994 r. Obejmują one:

1. Zachowanie i zwiększenie zasobów leśnych oraz ich wkładu w globalny obieg węgla;
2. Zachowanie zdrowych i żywotnych ekosystemów leśnych;

3. Utrzymanie i wspieranie funkcji produkcyjnych lasów (drzewnych i niedrzewnych);
4. Zachowanie, ochrona i zwiększanie różnorodności biologicznej w ekosystemach leśnych;
5. Utrzymanie i wzmacnianie funkcji ochronnych lasów (w szczególności glebo- i wodochronnych);
6. Wspieranie innych funkcji lasu, w tym funkcji społeczno-ekonomicznych.

W Europie zrównoważona gospodarka leśna jest wdrażana w ramach Konferencji Ministerialnej ds. Ochrony Lasów w Europie (MCPFE). Pojęcie zrównoważonego rozwoju zostało po raz pierwszy użyte w 1972 roku podczas pierwszej Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i rozwój” w Sztokholmie. Definicję zrównoważonego rozwoju przyjęto podczas sesji Rady Zarządzającej Programu Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska w 1975 roku. W Europie wdrażanie zrównoważonej gospodarki leśnej zostało podkreślone w strategiach krajowych i wdrożone za pomocą instrumentów, takich jak dyrektywa siedliskowa i ptasia UE, unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej oraz różnorodne systemy certyfikacji (PEFC, FSC). Odpowiedzią Polski na potrzebę realizacji zrównoważonego rozwoju było opracowanie Polityki Leśnej Państwa w 1997 r. „Przedmiotem polityki leśnej Państwa są lasy wszystkich form własności i ich funkcje, cele i zasady prowadzenia gospodarki leśnej oraz związku leśnictwa ze społeczeństwem z innymi działami gospodarki narodowej i zarządzania, oraz innymi jednostkami organizacyjnymi współdziałającymi z leśnictwem”. Ponadto przyjęto nowe zasady dotyczące zrównoważonego leśnictwa w Polsce, w tym przepisy dotyczące leśnych kompleksów promocyjnych (1994, 1999, 2002), rozporządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych: Nr 11 (1995) i Nr 11a (1999) o ekologicznych podstawach gospodarki leśnej; Instrukcję przygotowania Programu Ochrony Przyrody jako integralnej części Planu Urządzenia Lasu dla każdego nadleśnictwa (1996) i inne.

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA W LASACH

Zarówno w gospodarce leśnej bliskiej naturze, jak i w koncepcji trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej, położono nacisk na zagadnienia ekologii. W obu koncepcjach dominuje pogląd, że właściwa gospodarka leśna jest kluczowa dla zachowania zasobów leśnych dla obecnych i przyszłych pokoleń. Gospodarka leśna obejmuje szeroki zakres działań, a mianowicie: eksploatację drzewnych i niedrzewnych produktów leśnych przy jednoczesnym zapobieganiu wylesianiu, utrzymywanie ekosystemów leśnych w dobrym stanie, zachowanie różnorodności biologicznej, ochronę rzadkich i zagrożonych gatunków i innych wartości przyrod-

nicznych, w tym krajobrazowych, poprawę dobrobytu społeczności lokalnych oraz wspieranie wartości kulturowych i turystycznych. Powszechnym narzędziem wdrażania działań wspierających rozwój różnorodności biologicznej lasów w odpowiedzi na światowe cele w zakresie różnorodności biologicznej jest plan urządzenia lasu, który jest prawnym instrumentem krajowym w większości krajów europejskich (Lindenmayer i Franklin 2002).

Koncepcja SFM łączy względy ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. Aspekt ekologiczny SFM obejmuje nie tylko zależności wewnątrz- i między ekosystemowe, ale także równe traktowanie wszystkich funkcji lasów. Natomiast w koncepcji gospodarki bliskiej naturze, większy nacisk kładzie się na aspekty ekologiczne.

Jednym z głównych celów gospodarki bliskiej naturze jest zachowanie różnorodności biologicznej w lasach gospodarczych. Oto główne założenia pozwalające zachować różnorodność biologiczną:

- Naśladowanie i wykorzystywanie procesów naturalnych;
- Promowanie heterogeniczności i złożonej struktury drzewostanów;
- Integrowanie funkcji lasów w małych skalach przestrzennych;
- Stosowanie różnych metod gospodarki leśnej w oparciu o wiedzę o zaburzeniach naturalnych w regionie;
- Minimalizowanie wpływu pozyskiwania drewna na siedlisko, glebę i mikroklimat lasu;
- Pozostawianie drzew nasiennych, martwego drewna, resztek zrębowych.

Utrzymanie różnorodności genetycznej, strukturalnej i funkcjonalnej zbiorowisk leśnych stanowi dobrą podstawę dla wielofunkcyjnego i zrównoważonego użytkowania lasu (Krumm i in. 2013). Różnorodność biologiczna gleby jest mniej znana, ale ma fundamentalne znaczenie dla funkcjonowania ekosystemów lądowych poprzez interakcje z różnorodnością biologiczną części nadziemnej (Nielsen i in. 2015). Intensywność, częstotliwość i wielkość (powierzchnia) zaburzeń naturalnych, takich jak susze, pożary, wiatrolomy, powodzie i gradacje owadów, ma ogromne znaczenie w kształtowaniu struktury drzewostanów, funkcjonowania organizmów w lasach i krajobrazach (Kuuluvainen i in. 2021). Ta zależność przestrzenna sprawia, że ważne jest wyodrębnienie różnorodności biologicznej w różnych skalach. W przypadku gatunków skale te są często określane jako różnorodność alfa (miejsca), beta (między stanowiskami) i gamma (krajobraz lub inna wyższa jednostka). W wielu regionach Europy krajobraz zmienia się w wyniku interakcji czynników naturalnych i antropogenicznych, które często działają w różnych skalach czasowych. Niektóre krajobrazy charakteryzują się dużym zróżnicowaniem siedlisk (mozaika siedlisk) związanym z zastosowaniem różnych sposobów gospodarowania. Pomimo zwiększania się powierzchni leśnej w Europie często powstają obszary leśne o niewielkim zróżnicowaniu przestrzennym, co przyczynia

się do utraty wartości biologicznych i kulturowych (Carver 2014). Dlatego tak ważne jest uwzględnianie krajobrazu w integracji systemów środowiskowych, ekonomicznych i społecznych.

Wszystkie działania trwałe i zrównoważonej gospodarki leśnej ukierunkowane na produkcję drewna wpływają na strukturę lasów, siedliska oraz krajobraz, a także różnorodność biologiczną w różnej skali (Jones i in. 2021). Prowadzenie gospodarki leśnej powoduje zmiany w składzie gatunkowym drzewostanu, wpływa na interakcje pomiędzy gatunkami oraz zmniejsza zdolność rozprzestrzeniania się wielu organizmów (Chaudhary i in. 2016; Thorn i in. 2020). Natomiast gospodarka leśna bliższa naturze koncentruje się na zachowaniu różnorodności biologicznej w lasach. Dlatego też kluczowe dla zachowania różnorodności biologicznej jest pozostawienie żywych i martwych drzew biocenotycznych o szczególnym znaczeniu dla roślin, zwierząt i grzybów, np. bardzo starych, rzadkich gatunków, bogatych w mikrosiedliska oraz martwych o dużych wymiarach. Można również pozostawić grupy drzew i chronić nietypowe biotopy. Drzewa martwe i biocenotyczne można pozostawiać niezależnie od sposobu gospodarki leśnej poczynając od zrębu zupełnego po gospodarkę leśną opartą na procesach naturalnych (Gustafsson i in. 2020). Wspieranie procesów naturalnych poprzez inicjowanie i wspomaganie odnowienia i różnorodności gatunkowej drzew pozwala na przywrócenie lasom pożądanego stanu i struktury (Schütz 2002; Madsen i Hahn 2008; Brang i in. 2014). Wykorzystywanie odnowienia naturalnego prowadzi nie tylko do oszczędności kosztów w porównaniu z sadzeniem (np. Tahvonen i in. 2010), ale także do ograniczonego stopnia uszkodzenia korzeni, wysokiego zagęszczenia siewek, co może zwiększyć różnorodność genetyczną i zmniejszyć ryzyko uszkodzeń powodowanych przez owady roślinożerne (np. *Hylobius abietis*). Odnowienie naturalne składa się zwykle z dużo większej liczby osobników niż w przypadku konwencjonalnego sadzenia, podlega ono wyższemu stopniowi doboru naturalnego, a tym samym sprzyja adaptacji populacji drzew do zmieniających się warunków siedliskowych. W przypadku odnowienia naturalnego zachodzą też procesy epigenetyczne, w których potomstwo drzew matecznych, które były pod wpływem stresu podczas formowania nasion, wykazuje wyższą odporność na te czynniki stresowe, takie jak susza (Amaral i in. 2020; Bose i in. 2020). Odnowienia naturalne pojawiające się przed wystąpieniem zaburzeń zwiększają również odporność drzewostanów na czynniki biotyczne i abiotyczne. Ważnym czynnikiem sprzyjającym odnowieniom naturalnym jest ochrona zwierząt rozsiewających nasiona oraz poprawa warunków ich siedlisk (np. sójka i żołądzi).

Niestety, niewłaściwie prowadzona gospodarka leśna może zagrażać różnorodności biologicznej. Główne zagrożenia dla różnorodności biologicznej wynikające z gospodarki leśnej to:

- wycinanie starodrzewów (old-growth forests);
- usuwanie starych, martwych i biocenotycznych drzew;
- stosowanie zrębów zupełnych;
- postępowanie na terenach zaburzonych;
- intensywne przygotowanie gleby;
- brak zróżnicowanej struktury drzewostanów i siedlisk;
- utrzymanie zwartych lasów o wysokiej zasobności;
- wprowadzenie obcych lub słabo przystosowanych gatunków drzew;
- fragmentacja krajobrazu;
- eutrofizacja środowiska;
- gatunki inwazyjne.

Wycinka starodrzewów przyczynia się do zmniejszenia populacji gatunków, których występowanie ograniczone jest do mniej lub bardziej niezakłóconych i ciągłych obszarów starego lasu o dużym zróżnicowaniu strukturalnym (Schulze i in. 2009, Nagel i in. 2013). Udział lasów pierwotnych (primeval) i starodrzewów (old-growth forest) wynosi zaledwie 2-3% całkowitej powierzchni leśnej (Barredo i in. 2021). Natomiast usuwanie starych, martwych i biocenotycznych drzew jest zagrożeniem dla gatunków, dla których mikrosiedliska, takie jak dziuple, szczeliny i rany, stanowią naturalne miejsce bytowania (Thorn i in. 2020). Uwaga ta odnosi się także do stojących martwych drzew o różnych rozmiarach i stadiach rozkładu, które także są zasiedlane przez różne organizmy (Lassauce i in. 2011; Seibold i in. 2015).

Zręby zupełne mają negatywny wpływ na gatunki wrażliwe, na gwałtowne zmiany warunków mikroklimatycznych, wymagające stabilnego klimatu wnętrza lasu (Gartzia-Bengoetxea i in. 2009). Efektem zrębów zupełnych jest drastyczny spadek liczby starych drzew i martwego drewna (Česonienė i in. 2019). Z prowadzeniem użytkowania lasu metodą zrębów zupełnych wiąże się problem zagospodarowania zaburzonych obszarów leśnych – zaburzenia przyczyniają się do powstawania różnych faz rozwojowych drzewostanu, które często nie są obecne w lasach gospodarczych (faza starodrzewu, luki, odnowienie, które przetrwało zaburzenie itd.). Zróżnicowanie struktury drzewostanów w wyniku zaburzeń (pożary, wiatrołomy, gradacje owadów), a przede wszystkim obecność martwych drzew, pozwala na zasiedlenie tych terenów przez różne gatunki (Palviainen 2005). Na przykład całkowite usunięcie martwych drzew, po zaburzeniu, uniemożliwia rozwój gatunków saproksylicznych (Siitonen i Ranius 2015). Szybkie odnowienie powierzchni zaburzonych utrudnia pojawianie się wielu gatunków specjalistycznych, m.in. gatunków ruderalnych i termofilnych (Gustienė i in. 2022). W Polsce, tradycyjnie tereny po wielkopowierzchniowym zaburzeniu są zagospodarowane rębnią zupełną. Usuwane są wszystkie drzewa, a powierzchnia odnawiana jest

sadzeniem. Natomiast badania prowadzone na zaburzonych terenach wskazują na możliwość pozostawiania powierzchni do naturalnej regeneracji. Być może warto rozważyć tę opcję w przyszłości. Pochopne usuwanie całej biomasy prowadzi do gwałtownych zmian w środowisku leśnym (Gustienė i in. 2022). Pozostawienie części drzew zmniejsza insolację, zwiększa różnorodność, stanowi siedlisko dla różnych organizmów, osłonę dla młodego pokolenia drzew (Česonienė i in. 2019). Nawet na siedliskach skrajnie ubogich (Bs czy Bśw) można spodziewać się spontanicznych procesów regeneracyjnych gatunków pionierskich: sosna zwyczajna i brzoza brodawkowata (ryc. 1).



Rycina 1. Odnowienie naturalne w drzewostanach uszkodzonych przez pożar w Nadleśnictwie Myszyniec (fot. D. Dobrowolska)

Zrębom pełnym często towarzyszy intensywne przygotowanie terenu. Nie tylko usuwana jest materia organiczna, ale także przygotowana mechanicznie gleba (Heinrichs i Schmidt 2009). W niektórych krajach dopuszcza się stosowanie nawozów (George i in. 2017). Wszystkie te zabiegi mają wpływ na żyjące w glebie zwierzęta i drobnoustroje, prowadzą do zmniejszenia bogactwa gatunków roślin, a tym samym różnorodności owadów (Siebers i Kruse 2019).

Zróżnicowanie typów lasów i siedlisk ma fundamentalne znaczenie dla różnorodności biologicznej (Geo i in. 2014). Gospodarka leśna wpływa na skład gatunkowy drzew, strukturę poziomą i pionową drzewostanów, starzenie się drzew

i drzewostanów oraz warunki hydrologiczne (Chaudhary i in. 2016). Często niewielkie siedliska są przekształcane w lasy produkcyjne. Takie przekształcenia lasu mają znaczący wpływ na skład gatunkowy i mogą powodować zmniejszenie lub utratę gatunków przystosowanych do takich siedlisk (Geo i in. 2014; Chaudhary i in. 2016).

Jednym z zagrożeń dla różnorodności biologicznej jest utrzymanie zwartych drzewostanów o wysokiej zasobności (Larsen i in. 2022). Wysoka zasobność drzewostanów oznacza brak warunków świetlnych do rozwoju gatunków światłolubnych, z których wiele jest obecnie coraz mniej powszechnych (Wagner i in. 2011). Wprowadzenie obcych lub słabo przystosowanych gatunków drzew i źle przystosowanych pochodzeń może prowadzić do zmian w procesach ekologicznych, takich jak dostępność składników pokarmowych, co z kolei wpływa na rośliny, zwierzęta i grzyby (Langmaier i Lapin 2020). Rodzime gatunki drzew i gatunki przeszły proces selekcji w toku ewolucji i są dobrze przystosowane do poprzednich lub obecnych warunków panujących na danym terenie oraz reżimu zaburzeń naturalnych (Larsen i in. 2022). Należy jednak mieć na uwadze, że w wyniku zmian klimatu rodzime gatunki drzew są lub będą zagrożone (Dyderski i in. 2018). Przykładem jest zamieranie sosny w wyniku porażenia przez jemiolę. Jemiola osłabia zaatakowane drzewa, które stają się podatne na owady (np. kornika ostrozębnego) i choroby grzybowe (Iszkuło i in. 2020). Ostatnie badania wskazują, że stopień porażenia jemiolą rozpięchłą drzewostanów mieszanych jest niższy niż jednogatunkowych drzewostanów sosny zwyczajnej (van Halder i in. 2019). Być może nasze rodzime gatunki będą musiały zostać zastąpione lepiej przystosowanymi gatunkami drzew. Najlepiej gdyby w tym celu wykorzystano inne rodzime gatunki, w tym rzadko wykorzystywane w gospodarce leśnej. Wiedza o niektórych rzadko stosowanych gatunkach rodzimych jest nadal bardzo niewielka (Szwagrzyk 2019). Jednym z cennych gatunków, który mogłyby być częściej wprowadzany do lasów jest cis pospolity (Dobrowolska i in. 2017b). Pomimo realizowanych projektów restytucji tego gatunku przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych i zmiany jego statusu ochrony ze ścisłej na czynną, udział tego drzewa jest niewielki (Magnuszewski 2015).

Niewątpliwie najpoważniejszym zagrożeniem dla różnorodności biologicznej lasów są zmiany klimatu (Hampe i Petit 2005). W wyniku zmian klimatycznych zmieni się rozmieszczenie gatunków, znikną niektóre wrażliwe na zmiany siedliska, co wpłynie to na interakcje między gatunkami (konkurencja, wzajemne relacje, szkodniki i choroby), a w konsekwencji nastąpi zmiana siedliska. Skutki zmian klimatu i związane z nimi zagrożenia (np. gradacje owadów, susza) doprowadzą do zmiany gospodarki leśnej zdominowanej przez jeden lub dwa gatunki (Larsen i in. 2022). Tworzenie drzewostanów mieszanych o nieregularnej strukturze jest

jednym z preferowanych sposobów adaptacji lasów do zmian klimatu (Bouwman i in. 2021).

Funkcjonalna łączność typów lasów w regionie ma podstawowe znaczenie dla zachowania gatunków i ich zespołów w przyszłości (Mullu 2016). W Polsce obserwuje się znaczne rozczłonkowanie ekosystemów leśnych. Ważną sprawą jest zapobieganie fragmentaryzacji, poprzez zalesianie, tworzenie korytarzy ekologicznych, włączanie pasów zadrzewień (Gilbert i in. 1998).

Kolejnym problemem zachowania różnorodności biologicznej jest rosnąca populacja dużych roślinożerców (Carpio i in. 2021). Zwierzęta roślinożerne, takie jak jelenie, sarny i łosie, powodują zgryzanie i niszczenie młodych drzew, co wyklucza zachowanie/odtworzenie niektórych gatunków. Szczególnie narażone na zgryzanie w warunkach Polski są dęby szypułkowy i bezszypułkowy, jodła pospolita i cis pospolity (Dobrowolska i in. 2017a; Dobrowolska i in. 2020) (ryc. 2), natomiast sosna i świerk często ulegają szkodom w wyniku spalowania (Vacek i in. 2020). Problem dużych liczebności zwierzyny płowej jest obserwowany w całej Europie (Valente i in. 2020).

Zagrożeniem dla środowiska leśnego jest eutrofizacja poprzez osadzanie się azotu z atmosfery (Roth 2021). Zwiększenie zawartości azotu w glebach leśnych jest niekorzystne dla gatunków przystosowanych do gleb ubogich w składniki odżywcze, głównie dla roślinności dna lasu, ale ze skutkami ubocznymi dla pozostałych gatunków leśnych (Etzold i in. 2020).

Efektom migracji ludności, ale także zmian klimatu, jest obecność gatunków inwazyjnych w środowisku leśnym. Wprowadzenie do ekosystemów leśnych inwazyjnych roślin, szkodników i patogenów może prowadzić do zamierania gatunków drzew (Brus i in. 2019). Zamieranie gatunków drzew, które są siedliskiem dla wielu organizmów, może mieć znaczący wpływ na różnorodność biologiczną (Wohlgemuth i in. 2022).

SFM vs. CTFM W POLSCE W OPARCIU O DANE Z DGLP I WISL

Jednym z głównych kryteriów stałej i zrównoważonej gospodarki leśnej jest zachowanie i zwiększanie zasobów leśnych. Lasy polskie od czasów II wojny światowej zwiększyły powierzchnię o 1713 tys. ha. Rośnie też średni wiek drzewostanów. W 1978 r. średni wiek drzewostanów wynosił 49 lat, a w 2021 roku był o 15 lat wyższy. Można więc stwierdzić, że gospodarka leśna w naszym kraju prowadzona jest zgodnie z zasadą trwałej i zrównoważonej gospodarki.

Ważnym kryterium, wynikającym z założeń leśnictwa bliskiego naturze (pierwsza zasada close-to nature forest management), jest konieczność pozostawiania martwych drzew w lesie. Wyniki Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu

wskazują na prawie dwukrotny wzrost miąższości martwego drewna (posusz, drewno leżące) w 2021 r. w porównaniu do pierwszego cyklu. W 2021 r. miąższość martwego drewna osiągnęła wartość 9,4 m³/ha.



Rycina 2. Zgrzyzanie podrostów cisa – jednego z ulubionych przysmaków roślinożerców (fot. D. Dobrowolska)

Kolejnym istotnym kryterium leśnictwa bliskiego naturze jest wykorzystywanie odnowień naturalnych. Przez wiele lat udział odnowień naturalnych oscylował wokół 3%. Dopiero w 2000 r. odnotowano znaczny wzrost odnowień. W ostatnich latach wielkość odnowień rosła osiągając poziom 18,5% w 2022 r. (ryc. 3). Podobnie korzystne zmiany w leśnictwie, z punktu widzenia ekologii, dotyczą wykorzystania rębni złożonych. W 2005 r. rębnie złożone stosowano na powierzchni 62,4 tys. ha, natomiast w 2021 r. powierzchnia użytkowana tymi rębniami wzrosła do 102,8 tys. ha. Stosowanie rębni zupełnych ma długą tradycję w polskim leśnictwie. Z uwagi na strukturę i przeważający udział sosny w składzie gatunkowym drzewostanów wciąż jest powszechnie stosowana. W porównywanym okresie 2005–2021 powierzchnia zrębów zwiększyła się z 24,9 tys. ha do 32,4 tys. ha. Wzrost powierzchni zrębów może być związany z zaburzeniami wielkopowierzchniowymi i koniecznością usuwania uszkodzonych drzew. Zgodnie z 4 zasadą gospodarki leśnej bliskiej naturze

fakt rosnącej powierzchni zagospodarowanej rębniami złożonymi jest wart podkreślenia. Wciąż problematyczny jest znaczny udział zrębów zupełnych w lasach.



Rycina 3. Zmiany udziału (%) odnowień naturalnych w ogólnej liczbie odnowień i zalesień w lasach państwowych

Duże znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej ma skład gatunkowy drzewostanów. Zróżnicowana struktura, pod względem składu gatunkowego, stwarza większe możliwości zachowania drzewostanów w przyszłości. Zmiany klimatyczne mają szczególnie negatywny wpływ na monokultury iglaste. Konieczna jest przebudowa litych drzewostanów świerkowych i sosnowych, zwłaszcza że drzewostany o zróżnicowanej strukturze charakteryzują się większą odpornością na czynniki biotyczne i abiotyczne (Hanewinkel i in. 2013; Lindner i in. 2014). W tabeli 1 przedstawiono zmiany udziału głównych gatunków lasotwórczych w latach 1978–2021. Największym udziałem charakteryzuje się sosna zwyczajna, a jej udział w ciągu 43 lat zmniejszył się tylko o 3,1%. W 1978 r. drugim gatunkiem pod względem udziału był świerk pospolity. Obecnie udział tego gatunku zmniejszył się na korzyść gatunków liściastych. Udział buka i dębu zwiększył się odpowiednio o 2,2 i 3%. Odnotowano też wzrost udziału olszy i jodły (tab. 1).

Tabela 1. Zmiany udziału (%) głównych gatunków lasotwórczych w lasach państwowych

Rok	So	Św	Jd	Bk	Db	Ol
1978	71,6	7,1	2,4	4,0	5,5	3,8
2021	68,5	4,6	2,5	6,2	8,5	4,6

PODSUMOWANIE

Od roku 1990 stopniowo realizowana jest polityka trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej. Chociaż zwiększa się lesistość kraju, jednak jest ona wciąż poniżej średniej Unii Europejskiej (Kaliszewski i Jabłoński 2022). W ramach adaptacji gospodarki leśnej do zmian klimatycznych prowadzona jest przebudowa

drzewostanów w kierunku dostosowania ich do odpowiednich siedlisk, a także zwiększenia udziału gatunków liściastych. Zarządzenia Nr 11 i 11a Dyrektora PGL Lasy Państwowe wspierają zachowanie różnorodności biologicznej w lasach. Pozostawianie martwych i biocenotycznych drzew stwarza możliwość rozwoju wielu organizmów ze świata flory i fauny. Ponadto większy udział rębni złożonych, zmniejszenie powierzchni rębni zupełnych jest kolejnym przykładem stosowania gospodarki bliskiej naturze. Natomiast dominacja sosny w lasach gospodarczych wciąż wymaga prowadzenia gospodarki zrębowej, chociaż i w tym zakresie są możliwości stosowania rębni złożonych. Wydaje się, że pomimo podkreślania znaczenia funkcji społecznych i ochronnych, funkcja produkcyjna jest wciąż wiodąca. Trudno pogodzić wszystkie funkcje lasu, jednak należy dążyć do zachowania równowagi pomiędzy różnorodnością biologiczną a pozyskaniem drewna. Włączanie do gospodarki leśnej zasad opartych na procesach naturalnych nie tylko wspiera różnorodność biologiczną, ale także pozwala dostosowywać lasy do zmian klimatu i zapewniać usługi ekosystemowe na wyższym poziomie, niż tradycyjna gospodarka leśna.

Summary

Dorota Dobrowolska

Forest Research Institute, Department of Forest Ecology, Sękocin Stary
d.dobrowolska@ibles.waw.pl

Close to Nature vs. Sustainable Forest Management from the point of view of forest ecology

Closer-to-nature Forest Management is a concept proposed in the EU Forest Strategy for 2030 (EUFS 2021). The aim of this concept is to manage forests in Europe to ensure their protection, increase their resilience and adapt them to climate change. According to the EU Biodiversity Strategy until 2030, all measures for its conservation, such as closer-to-nature forestry, should not only be used but also developed. The development of the concept of close to nature forest management was influenced by unfavorable changes in the natural environment in Europe caused by deforestation and overexploitation of, among others, karst areas and heath landscapes, logging leading to the risk of erosion in mountainous regions and flooding in lowland areas, as well as negative experiences with the cultivation of monocultures of coniferous species. Currently, 22-30% of the forest area in Europe is managed in a near-natural way. The area of forests managed according to this principle is constantly increasing due to environmental, economic and social conditions (Mason *et al.* 2021). The use of close-to-nature forest management varies widely across Europe. In some countries, such as Portugal, Finland, and Sweden, only a few percent of the forest area is managed close to nature. In Switzerland and Slovenia, on the other hand, this form of forest management clearly dominates (almost 100%). Near-natural forest management is based on the imitation of natural processes in the forest. As a result, the diversity of forests increases in terms of species composition, height structure, development phases, habitats, the presence of deadwood and the so-called „habitat trees”. The basic principles of close-to-nature forest management include:

- Preservation of habitat trees, special sites and deadwood,
- Use of native tree species as well as foreign species in justified cases,
- Encouragement of natural regeneration of trees,
- Harvesting timber in complex stands and promoting structural diversity of stands,
- Promoting variability of tree species and genetic diversity,
- Avoiding intensive forest management,
- Maintaining a diverse landscape.

In addition to the concept of close-to-nature- forestry, a strategy for sustainable forest management has existed for many years. It became necessary to develop a forest management strategy that combines timber production with biodiversity conservation, carbon

sequestration, and other important ecosystem processes. The overall goal of Sustainable Forest Management (STM) is to manage forests to best meet present needs while conserving forests for future generations (Forest Principles, UN Rio, 1992). Six criteria SFM were adopted and have remained unchanged since their adoption in 1994. They include:

1. Conserving and enhancing forest resources and their contribution to the global carbon cycle,
2. Maintaining healthy and vital forest ecosystems,
3. Maintaining and enhancing the productive functions of forests (timber and non-timber),
4. Conservation, protection and promotion of biodiversity in forest ecosystems,
5. Maintaining and enhancing protective functions of forests (especially soil and water conservation),
6. Supporting other functions of forests, including socioeconomic functions.

Both near-natural forest management and the concept of sustainable forest management emphasize ecological aspects. Both concepts are informed by the view that proper forest management is critical to conserving forest resources for present and future generations. Forest management encompasses a wide range of aspects, namely: utilization of timber and non-timber forest products while preventing deforestation, maintaining forest ecosystems in good condition, preserving biodiversity, protecting rare and endangered species and other natural values, including landscapes, enhancing the well-being of local communities, and cultural and tourism values. The concept SFM combines economic, environmental and social considerations. The ecological aspect of SFM includes not only interdependencies within and between ecosystems, but also equal treatment of all forest functions. In contrast, the near-natural economy concept places more emphasis on ecological aspects.

LITERATURA

- Amaral J., Ribeyre Z., Vigneaud J., Sow M.D., Fichot R., Messier C., Pinto G., Nolet, P., Maury S. 2020 Advances and Promises of Epigenetics for Forest Trees. *Forests*, 11, 976. <https://doi.org/10.3390/f11090976>.
- Barredo J.I., Brailescu C., Teller A., Sabatini F. M., Mauri A., Janouskova K. 2021. Mapping and assessment of primary and old-growth forests in Europe. *Amt fur Veröffentlichungen der EU*, Luxemburg.
- Boncina A. 2011. History, current status and future prospects of uneven-aged forest management in the Dinaric region: an overview. *Forestry*, 84: 467–478.
- Bose A. K., Scherrer D., Camarero J. J., Ziche D., Babst F., Bigler C., ..., Rigling A. 2021. Climate sensitivity and drought seasonality determine post-drought growth recovery of *Quercus petraea* and *Quercus robur* in Europe. *Science of the Total Environment*, 784, 147222. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147222>.
- Brang P., Spathelf P., Larsen J. B., Bauhus J., Bončina A., Chauvin C., Drössler L., García-Güemes C., Heiri C., Kerr G. 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 87: 492–503.

- Brus R., Pötzelsberger E., Lapin K., Brundu G., Orazio C, Straigyte L., Hasenauer H. 2019. Extent, distribution and origin of non-native forest tree species in Europe. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(7): 533–544.
- Bouwman M., Forrester D.I., Den Ouden J., Nabuurs G.J., Mohren, G.M. J. 2021. Species interactions under climate change in mixed stands of Scots pine and pedunculate oak. *Forest Ecology and Management*, 481, 118615.
- Carpio A. J., Apollonio M., Acevedo P. 2021. Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations. *Mammal Review*, 51(1): 95–108.
- Carver S. 2014. Making real space for nature: a continuum approach to UK conservation. *Ecos*, 35: 4–14.
- Chaudhary A., Burivalova Z., Koh L. P., Hellweg S. 2016. Impact of forest management on species richness: global meta-analysis and economic trade-offs. *Scientific reports*, 6: 1–10.
- Česonienė L., Daubaras R., Tamutis V., Kaškonienė V., Kaškonas P., Stakėnas V., Zych M. 2019. Effect of clear-cutting on the understory vegetation, soil and diversity of litter beetles in scots pine-dominated forest. *Journal of Sustainable Forestry*, 38(8): 791–808.
- Gartzia-Bengoetxea N., Gonzalez-Arias A., Martínez de Arano I. 2009. Effects of tree species and clear-cut forestry on forest-floor characteristics in adjacent temperate forests in northern Spain. *Canadian Journal of Forest Research*, 39(7): 1302–1312.
- Dobrowolska D., Bončina A., Klumpp R. 2017a. Ecology and silviculture of silver fir (*Abies alba* Mill.): A review. *Journal of Forest Research*, 22(6): 326–335.
- Dobrowolska D., Niemczyk M., Olszowska G. 2017b. The influence of stand structure on European yew *Taxus baccata* populations in its natural habitats in central Poland. *Polish Journal of Ecology*, 65(3): 369–384.
- Dobrowolska D., Załuski D., Dąbrowski W., Banul R., Borkowski J. 2020. Factors affecting admixed pedunculate oak growth under heavy browsing by deer: benefits from inter- and intraspecific neighbourhoods. *European Journal of Forest Research*, 139: 155–167.
- Dyderski M.K., Paż S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions?. *Global Change Biology*, 24(3): 1150–1163.
- Etzold S., Ferretti M., Reinds G.J., Solberg S., Gessler A., Waldner P., de Vries W. 2020. Nitrogen deposition is the most important environmental driver of growth of pure, even-aged and managed European forests. *Forest Ecology and Management*, 458, 117762.

- Gao T., Hedblom M., Emilsson T., Nielsen A. B. 2014. The role of forest stand structure as biodiversity indicator. *Forest Ecology and Management*, 330: 82–93.
- George M. R., Hansson L. J., Ring E., Jansson P. E., Gärdenäs A. I. 2017. Nitrogen leaching following clear-cutting and soil scarification at a Scots pine site—A modelling study of a fertilization experiment. *Forest Ecology and Management*, 385: 281–294.
- Gilbert F., Gonzalez A., Evans-Freke I. 1998. Corridors maintain species richness in the fragmented landscapes of a microecosystem. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1396): 577–582.
- Gustafsson L., Hannerz M., Koivula M., Shorohova E., Vanha-Majamaa I., Weislién J. 2020. Research on retention forestry in Northern Europe. *Ecological Processes*, 9: 1–13.
- Gustienė D., Varnagirytė-Kabašinskiėnė I., Stakėnas V. 2022. Ground vegetation, forest floor and mineral topsoil in a clear-cutting and reforested Scots pine stands of different ages: a case study. *Journal of Forestry Research*, 33(4): 1247–1257.
- van Halder I., Castagneyrol B., Ordóñez C., Bravo F., del Río M., Perrot L., Jactel H. 2019. Tree diversity reduces pine infestation by mistletoe. *Forest Ecology and Management*, 449: 117470.
- Hampe A., Petit R. J. 2005. Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology Letters*, 8(5): 461–467.
- Hanewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., Zimmermann N.E. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change*, 3: 203–207. <https://doi.org/10.1038/nclimate1687>.
- Heinrichs S., Schmidt W. 2009. Short-term effects of selection and clear cutting on the shrub and herb layer vegetation during the conversion of even-aged Norway spruce stands into mixed stands. *Forest Ecology and Management*, 258(5): 667–678.
- Iszkuło G., Armatys L., Dering M., Ksepko M., Tomaszewski D., Ważna A., Giertych M.J. 2020. Jemioła jako zagrożenie dla zdrowotności drzewostanów iglastych. *Sylwan*, 164(3): 226–236.
- Jones G.M., Brosi B., Evans J., Gottlieb I.G., Loy X., Núñez Regueiro M.M., Ober H. K., Pienaar E., Pillay R., Pisarello K. 2021. Conserving alpha and beta diversity in wood-production landscapes. *Conservation Biology* 36(3): e13872. <https://doi.org/10.1111/cobi.13872>.
- Kaliszewski A., Jabłoński M. 2022. Is It Possible for Poland to Achieve the Policy Goal of 33% Forest Cover by Mid-Century? *Sustainability*, 14(11), 6541.
- Krumm F., Schuck A., Kraus D. 2013. 5 Integrative management approaches: a synthesis. *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity* 255.

- Kuuluvainen T., Angelstam P., Frelich L., Jõgiste K., Koivula M., Kubota Y., Laflour B., Macdonald E. 2021. Natural disturbance-based forest management: moving beyond retention and continuous-cover forestry. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4: 629020.
- Langmaier M., Lapin K. 2020. A systematic review of the impact of invasive alien plants on forest regeneration in European temperate forests. *Frontiers in Plant Science*, 11, 524969.
- Larsen J.B., Angelstam P., Bauhus J., Carvalho J.F., Diaci J., Dobrowolska D., Gazda A., Gustafsson L., Krumm F., Knoke T. 2022. Closer-to-Nature Forest Management. From Science to Policy, 12. EFI European Forest Institute.
- Lassauce A., Paillet Y., Jactel H., Bouget C. 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. *Ecological Indicators*, 11(5): 1027–1039.
- Lindenmayer D.B., Franklin J.F. 2002. Conserving forest biodiversity: a comprehensive multiscaled approach. Island press.
- Lindner M., Fitzgerald J.B., Zimmermann N.E., Reyer C., Delzon S., van der Maaten E., Schelhaas M.-J., Lasch P., Eggers J., van der Maaten-Theunissen M. 2014. Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? *Journal of Environmental Management*, 146: 69–83.
- Madsen P., Hahn K. 2008. Natural regeneration in a beech-dominated forest managed by close-to-nature principles—a gap cutting based experiment. *Canadian Journal of Forest Research*, 38: 1716–1729.
- Magnuszewski M. 2015. Realizacja programu restytucji i ochrony cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) oraz jarzębu brekinii *Sorbus torminalis* (L.) Crantz w Lasach Państwowych. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 129.
- Mason W.L., Diaci J., Carvalho J., Valkonen S. 2022. Continuous cover forestry in Europe: usage and the knowledge gaps and challenges to wider adoption. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 95: 1–12.
- Mullu D. 2016. A review on the effect of habitat fragmentation on ecosystem. *Journal of Natural Sciences Research*, 6(15): 1–15.
- Nagel T. A., Zenner E. K., Brang P. 2013. Research in old-growth forests and forest reserves: implications for integrated forest management. In: D. Kraus, F. Krumm, ed. Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity, European Forest Institute: 44-51.
- Nielsen U.N., Wall D.H., Six J. 2015. Soil biodiversity and the environment. *Annual review of environment and resources*, 40: 63–90.
- Palviainen M., Finér L., Mannerkoski H., Piirainen S., Starr M. 2005. Changes in the above-and below-ground biomass and nutrient pools of ground vegetation after clear-cutting of a mixed boreal forest. *Plant and Soil*, 275: 157–167.

- Puettmann K.J., Wilson S.M., Baker S.C., Donoso P.J., Drössler L., Amente G., Harvey B.D., Knoke T., Lu Y., Nocentini S. 2015. Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management-what limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2: 1–16.
- Roth M., Michiels H. G., Puhlmann H., Sucker C., Hauck M. 2021. Multiple soil factors explain eutrophication signals in the understory vegetation of temperate forests. *Journal of Vegetation Science*, 32(4), e13063.
- Schulze E.D., Hessenmoeller D., Knohl A., Luyssaert S., Boerner A., Grace J. 2009. Temperate and Boreal Old-Growth Forests: How do Their Growth Dynamics and Biodiversity Differ from Young Stands and Managed Forests? [W:] C. Wirth, G. Gleixner, M. Heimann (red.), *Old-Growth Forests. Ecological Studies*, vol 207: 343–366. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-92706-8_15.
- Schütz J.-P. 1999. Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity? *Forestry*, 72: 359–366.
- Schütz J.-P. 2002. Silvicultural tools to develop irregular and diverse forest structures. *Forestry*, 75: 329–337.
- Seibold S., Bäessler C., Brandl R., Gossner M.M., Thorn S., Ulyshen M.D., Müller J. 2015. Experimental studies of dead-wood biodiversity—a review identifying global gaps in knowledge. *Biological Conservation*, 191: 139–149.
- Siebers N., Kruse J. 2019. Short-term impacts of forest clear-cut on soil structure and consequences for organic matter composition and nutrient speciation: A case study. *PLoS One*, 14(8), e0220476.
- Siitonen J., Ranius T. 2015. The importance of veteran trees for saproxylic insects. In: *Europe's changing woods and forests: from wildwood to managed landscapes*: 140–153. Wallingford UK: CABI.
- Szwagrzyk J. 2019. Polski model leśnictwa wobec nowych wyzwań w szybko zmieniającym się świecie. [W:] K. Szabla (red.), *Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody*. 119 Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Leśnego, Darłówko: 12–14.
- Tahvonen O., Pukkala T., Laiho O., Lähde E., Niinimäki S. 2010. Optimal management of uneven-aged Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management*, 260(1): 106–115.
- Thorn S., Chao A., Georgiev K.B., Müller J., Bäessler C., Campbell J.L., Castro J., Chen Y.-H., Choi C.-Y., Cobb T. P. 2020. Estimating retention benchmarks for salvage logging to protect biodiversity. *Nature Communications*, 11: 4762.
- Thorn S., Seibold S., Leverkus A. B., Michler T., Müller J., Noss R. F., Lindenmayer D. B. 2020. The living dead: acknowledging life after tree death to stop forest degradation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 18(9): 505–512.

- Vacek Z., Cukor J., Linda R., Vacek S., Šimůnek V., Brichta J., Prokúpková A. 2020. Bark stripping, the crucial factor affecting stem rot development and timber production of Norway spruce forests in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, 474, 118360.
- Valente A.M., Acevedo P., Figueiredo A.M., Fonseca C., Torres R.T. 2020. Overabundant wild ungulate populations in Europe: management with consideration of socio-ecological consequences. *Mammal Review*, 50(4): 353–366.
- Wagner S., Fischer H., Huth F. 2011. Canopy effects on vegetation caused by harvesting and regeneration treatments. *European Journal of Forest Research*, 130: 17–40. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0378-z>.
- Wohlgemuth T., Gossner M.M., Campagnaro T., Marchante H., van Loo M., Vacchian G., ..., Silva J.S. 2022. Impact of non-native tree species in Europe on soil properties and biodiversity: a review. *NeoBiota*, 78: 45–69.

Wojciech Grodzki¹, Stanisław Miścicki²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Lasów Górskich, Kraków
W.Grodzki@ibles.waw.pl

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Warszawa
stanislaw_miscicki@sggw.edu.pl

Ochrona ściśła a stabilność lasów

WSTĘP

Problematyka zawierająca się w tytule opracowania jest dość trudna do opisanie, głównie ze względu na nieprecyzyjność użytych w nim pojęć. Mimo że pierwsze z nich wydaje się dość jednoznaczne, to – jak wykazano w dalszych częściach tekstu – pojawiają się problemy z jego interpretacją, zwłaszcza w kontekście tematyki obecnej sesji Zimowej Szkoły Leśnej. Także drugie z pojęć jest dość szerokie, co utrudnia jego umiejscowienie w kontekście niniejszego tekstu. Wobec powyższego należałoby zacząć od próby wyjaśnienia tych pojęć w aspekcie poruszanej w tekście tematyki.

Aby możliwe było omówienie zasadniczej problematyki opracowania, konieczne jest wyjście od pojęcia funkcji lasu, jako podstawy dalszych rozważań. Według Marszałka (1997) i Zająca (1998) funkcja lasu to zdolność do dostarczenia różnego rodzaju produktów, świadczeń oraz usług o materialnym i niematerialnym charakterze. Funkcje te dzielone są trzy grupy:

- socjalne, do których zalicza się funkcje rekreacyjną, estetyczną, krajobrazową, religijną, edukacyjną, naukową,
- ochronne, obejmujące zachowanie zasobów przyrodniczych, ochronę bioróżnorodności, procesów przyrodniczych, wspomaganie ochrony gleby, wody, lokalnego klimatu, wiązania węgla,
- gospodarcze (ekonomiczne) związane z dostarczaniem surowca, dochodami i utrzymaniem miejsc pracy, a jednocześnie także z obciążeniem z powodu utrzymywania nierentownych gospodarstw leśnych.

W ramach Konwencji o Różnorodności Biologicznej (1990) opracowano koncepcję Trwałego i Zrównoważonego Rozwoju, a w niej model wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Model ten był krytykowany na podstawie interpretacji, że nie da się pogodzić gospodarki leśnej z celami ochrony zasobów przyrodniczych (Rykowski 1994). Jednak w tym modelu zakładano współistnienie w danym miejscu lasu

kilku funkcji, ale z intensywnością zależną od lokalnych potrzeb, przyjmując, że dana funkcja może być realizowana w zakresie od 0 do 1 – powodując odpowiednią zmianę intensywności pełnienia innych funkcji. Z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności zakładano, że wszystkie lasy będą pełnić taką funkcję (choć z różnym natężeniem). Dzięki temu ułatwiona byłaby migracja organizmów i gatunków. Krytycy modelu lasu wielofunkcyjnego oczekiwali podziału lasów na dwie grupy: pełniące wyłącznie funkcje ochrony zasobów przyrody, jako przeciwstawione lasom pełniącym tylko funkcje gospodarcze. Nie wypowiediano się o możliwości pełnienia funkcji społecznych przez takie dwie grupy lasów.

STABILNOŚĆ LASÓW

Spełnianie wymienionych wcześniej funkcji przez las powinno odbywać się w długim okresie, a właściwie bezterminowo. Z tego powodu to spełnianie funkcji ma związek ze stabilnością lasu. Według Stępnia (2014) stabilność lasu oznacza, że pewne cechy drzewostanów determinują możliwość trwałego pełnienia przez las przypisanych mu funkcji przy istniejących zagrożeniach wewnętrznych i zewnętrznych. Stabilność w odniesieniu do mniejszych jednostek – poszczególnych drzewostanów – jest określana jako zbiór właściwości pozwalających drzewostanowi na utrzymanie się przy życiu przez wystarczająco długi czas (Stępień i Jańczuk 2002). Bywa określana jako stabilność fizyczna.

Stabilność to jednak określenie bardzo nieprecyzyjne i niejednoznaczne. Odnosi się do zdolności układu do pozostania w pobliżu punktu równowagi (odporność) lub do powrotu do niego po zaburzeniu (sprężystość). Stabilność w kontekście ekosystemu może być analizowana w odniesieniu do zaburzeń o charakterze naturalnym lub antropogenicznym (Lust 1995). Istnieje także pojęcie stabilności drzewostanu – cech drzewostanu określających ukształtowanie właściwych zależności między poszczególnymi grupami układu biocenoza/biotop, wyrażających się zarówno dynamicznym rozwojem drzew, odpowiednią strukturą gatunkową roślin i zwierząt, ładem czasowym i przestrzennym, jak i właściwymi w danych warunkach środowiska relacjami w układzie producenci – konsumenci – reducenty (Sierota 1995). Stabilność drzewostanów rozumiana jest więc jako zbiór właściwości pozwalających mu na utrzymanie się przy życiu przez wystarczająco długi czas (Stępień 2002).

STRATEGIA BIORÓŻNORODNOŚCI A OCHRONA ŚCISŁA

Podział lasów na dwie grupy stał się rzeczywistą koncepcją w Strategii Bioróżnorodności 2030, opublikowanej przez Komisję Europejską w roku 2020. Projekt ten

od razu potraktowany został jako kontrowersyjny, w tym także w Polsce. Jako dwa najważniejsze cele nowej koncepcji ochrony można było wyróżnić:

- ochronę i wzmocnienie różnorodności biologicznej,
- przeciwdziałanie zmianom klimatu przez akumulację węgla.

Ważnymi charakterystykami liczbowymi projektu było objęcie 10% powierzchni lądowej i morskiej ochroną ścisłą. Przeliczenie tej wielkości w kontekście potencjalnych miejsc instalacji obszarów ochrony ścisłej wskazało, że w Polsce należałoby wyłączyć z użytkowania ok. 45% powierzchni lasów państwowych.

Jako niebezpieczne następstwa objęcia tak dużej powierzchni lasów ochroną ścisłą wskazywano m.in.:

- konieczność samoograniczenia używania drewna, a w ślad za tym ograniczenie lub upadek przemysłu drzewnego, zastępowanie wyrobów drewnianych głównie produktami z ropy naftowej lub metali,
- (jako alternatywa) uzależnienie od obcych rynków drzewnych, a w ślad za tym przeniesienie kosztów i skutków europejskiej ochrony zasobów przyrody do innych rejonów Świata – w tym z prawdopodobną dewastacją tamtejszych zasobów leśnych,
- powstanie znacznych strat ekonomicznych, bowiem część drzewostanów, w których poniesiono już koszty pielęgnacji, a z których przychód byłby uzyskany dopiero w momencie ich użytkowania rębego, takiego efektu nie da, gdy zostaną one włączone do obszaru ochrony ścisłej.

Jednym z początkowych zastrzeżeń dotyczącym Strategii Bioróżnorodności 2030 był brak definicji ochrony ścisłej. Pojawiła się ona w roku 2022 i brzmi:

Obszary ściśle chronione to w pełni i prawnie chronione obszary wyznaczone w celu zachowania i/lub przywrócenia integralności bogatych w różnorodność biologiczną obszarów naturalnych z ich podstawową strukturą ekologiczną i wspierającymi ją naturalnymi procesami środowiskowymi. Naturalne procesy pozostają w zasadzie niezakłócone przez oddziaływania człowieka i są wolne od zagrożeń z jego strony w odniesieniu do ogólnej struktury ekologicznej i funkcjonowania obszaru, niezależnie od tego, czy te oddziaływania i zagrożenia znajdują się wewnątrz czy na zewnątrz obszaru ściśle chronionego.

(Strictly protected areas are fully and legally protected areas designated to conserve and/or restore the integrity of biodiversity-rich natural areas with their underlying ecological structure and supporting natural environmental processes. Natural processes are therefore left essentially undisturbed from human pressures and threats to the area's overall ecological structure and functioning, independently of whether those pressures and threats are located inside or outside the strictly protected area.)

Użycie określenia „w zasadzie” czyni tę definicję mało precyzyjną. Różni się ona od przyjmowanej dotychczas w Polsce. W Ustawie o ochronie przyrody (Ustawa 2004) ochrona ścisła oznacza całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów. W Polsce celem ochrony ścisłej jest ochrona naturalnych procesów zachodzących w ekosystemach i/lub umożliwienie obserwacji ich

przebiegu i następstw. Powinna zatem być stosowana głównie (wyłącznie?) tam, gdzie takie procesy zachodzą – w ekosystemach w jak najmniejszym stopniu przekształconych przez człowieka. Ekosystemy takie, zwłaszcza leśne, trudno jednak znaleźć – dotyczy to także obszarów już objętych lub stopniowo obejmowanych taką formą ochrony. Natomiast popieranie i stymulowanie przemian w kierunku ukształtowania drzewostanów zbliżonych do naturalnych (zwłaszcza mieszanych – stabilniejszych) może i powinno być realizowane wyłącznie w wariantach ochrony czynnej.

Z dalszych interpretacji dotyczących ochrony ścisłej w Strategii Bioróżnorodności 2030 wynika, że będzie dozwolona ograniczona i dobrze kontrolowana działalność, która albo nie zakłóci procesów naturalnych, albo je nawet wzmocni. Lista tych zdarzeń obejmuje:

1. wykonywanie badań naukowych,
2. zapobieganie klęskom żywiołowym (np. pożarom),
3. ograniczanie inwazyjnych gatunków obcych,
4. zakładanie nieinwazyjnych instalacji,
5. nieinwazyjną i ściśle kontrolowaną rekreację,
6. ograniczanie populacji roślinożernych ssaków kopytnych.

Ta lista skłania do wypowiedzenia wątpliwości co do realności niektórych działań. W ogólnym zarysie wyglądają one następująco:

(1) Konieczne będą precyzyjne ustalenia, kto będzie udzielać zgody na badania naukowe i kto będzie mógł je wykonywać. Już dziś zdarzają się kłopoty, np. gdy koncepcja badań nie zgadza się z punktem widzenia osoby czy osób udzielających zgody na prowadzenie badań.

(2) Czy zapobieganie pożarom nie kłóci się z koncepcją nieskrępowanego rozwoju lasu? Przecież w większości stref klimatycznych w Europie pożary są naturalnymi zjawiskami w rozwoju lasu.

(3) Trudno jest postawić granicę między obcymi gatunkami inwazyjnymi a nieinwazyjnymi. Ich eliminacja może okazać się bardzo kosztowna lub nawet nierealna.

(4) Ile będzie kosztować (jakie będzie źródło finansowania) i jak będzie przebiegać kontrola rekreacji na obszarze kilku milionów hektarów (w Polsce)?

(5) W większości krajów europejskich sterowanie populacjami ssaków kopytnych postępuje źle. W związku z tym, że „niezabijanie zwierząt” stało się rozpowszechnionym nastawieniem społecznym, można się spodziewać mocno wyrażanych protestów społecznych – z negatywnymi następstwami dla ochrony bioróżnorodności.

STRATEGIA BIORÓŻNORODNOŚCI A FUNKCJE I STABILNOŚĆ LASÓW

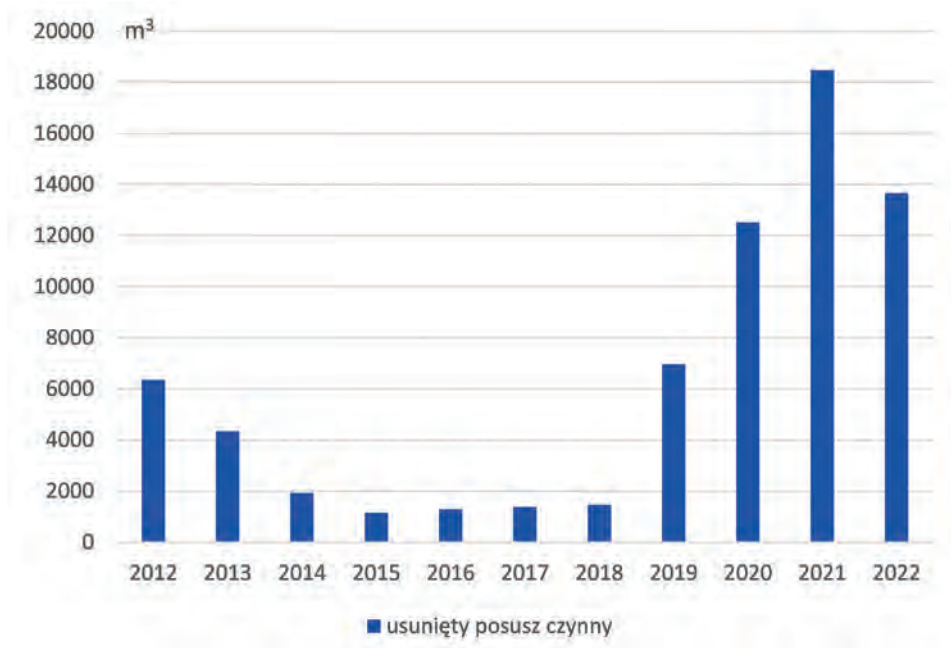
Lasy dotychczas pełniące funkcje gospodarcze po przeznaczeniu ich do ochrony ścisłej nie stają się lasami naturalnymi – z budową i składem gatunkowym zgodnymi

z siedliskiem. Jak wskazali Ott i Mayer (1991), zaniechanie użytkowania zwykle prowadzi do powstania przejściowej postaci drzewostanów z przejściowym składem gatunkowym drzew. Realizacja Strategii Bioróżnorodności 2030 spowoduje powstanie w jednym momencie wielkiej powierzchni drzewostanów postgospodarczych. Będzie to oznaczało potencjalnie znaczne ograniczenie fizycznej stabilności drzewostanów. Jak będą wyglądały zmiany lasu i drzewostanów, w jakim tempie będą przebiegały, będzie zależęć od wpływu struktury wewnętrznej drzewostanów, budowy lasu oraz bezpośredniego i pośredniego oddziaływania różnych czynników. Ze względu na wrażliwość drzewostanów można je podzielić na trzy grupy. Pierwsza to młode drzewostany, w których zaniechanie pielęgnacji (w następstwie objęcia ich ochroną ścisłą) będzie miało ograniczone następstwa ze względu na możliwość zmiany lub naturalnego uzupełnienia składu gatunkowego i dość łatwą regenerację po zaburzeniach. Druga grupa to stare drzewostany, w których zaniechanie pielęgnacji spowoduje powolną destrukcję zbiegającą się z pojawianiem się młodej generacji drzew, ale o składzie zależnym od lokalnego zasobu nasion. Trzecią, najliczniejszą grupę będą stanowiły drzewostany średniowiekowe. Będą one podatne na uszkodzenia z powodu tworzenia się (po zaniechaniu pielęgnacji) struktury mało odpornej na czynniki destrukcyjne (np. wiatr, śnieg). W następstwie tego mogą pojawiać się drzewostany o uproszczonej budowie z gatunkami pionierskimi, a więc składem gatunkowym innym niż oczekiwany w danych warunkach siedliskowych. Oznacza to także, że droga dojścia do „naturalnej” budowy lasu może trwać bardzo długo. Do tego trzeba dodać niedostatek nasion pożądanych gatunków drzew i izolację poszczególnych lasów. Wprawdzie w Strategii mówi się o korytarzach ekologicznych, ale w przypadku wędrówki nasion drzew niektórych gatunków musiałyby to oznaczać łączność za pomocą pasów lasu (czego na razie nie ma).

OCHRONA ZASOBÓW O JUŻ DUŻEJ WARTOŚCI

Aby zobrazować kontrowersje i dylematy związane z konsekwencjami ochrony ścisłej dla stabilności lasów, posłużono się kilkoma przykładami z obszarów przyrodniczo cennych i już objętych obszarowymi formami ochrony przyrody, czyli z parków narodowych. Dobrym przykładem jest Park Narodowy Gór Stołowych, powołany w 1993 roku, głównie w celu ochrony tworów przyrody nieożywionej. Jest to jednak park o charakterze leśnym, bowiem lasy pokrywają ponad 90% jego obszaru – 5711 z 6340 ha całkowitej powierzchni Parku (Miścicki i in. 2018). W momencie powołania Parku były to w zdecydowanej większości drzewostany świerkowe sztucznego pochodzenia, objęte standardową gospodarką leśną, przy czym w okresie po powołaniu Parku udział świerka (miąższościowy) ulegał stop-

niowemu zmniejszeniu z 78,7% w roku 1998 do 66,6% w roku 2017 (Miścicki i in. 2018). Zdrowotność lasów na obecnym obszarze PNGS od szeregu dziesięcioleci oceniana była jako niska, co wraz z występującymi tu szkodami pochodzenia atmosferycznego sprzyjało utrzymywaniu się wysokiego stanu populacji owadów kambiofagicznych żerujących na świerku, zwłaszcza kornika drukarza (Capecki 1989, 1996; Grodzki 2018). Obszar ochrony ścisłej, obejmujący do 2017 r. 771 ha czyli 12% powierzchni Parku (Korybo 2018) został od początku 2020 r. powiększony dwukrotnie – do 1440 ha. Już od tego roku odnotowano znaczne zwiększenie się liczby zamierających świerków zasiedlonych przez kornika drukarza, co znalazło wyraz w zwiększeniu się miąższości drzew zasiedlonych w otaczających drzewostanach objętych ochroną czynną (ryc. 1). Pojawia się pytanie, czy rozpad świerczyn, obejmujący w podobnym stopniu drzewostany objęte ochroną ścisłą, to istotne zagrożenie dla stabilności lasów, które, z uwagi na ich pochodzenie i skład gatunkowy, podlegać powinny ochronie czynnej zapewniającej możliwość spowalniania procesów rozpadu i realizację stopniowej unaturalniającej przebudowy. Samo objęcie ich ochroną ścisłą nie spowoduje, że od razu staną się one lasami naturalnymi.

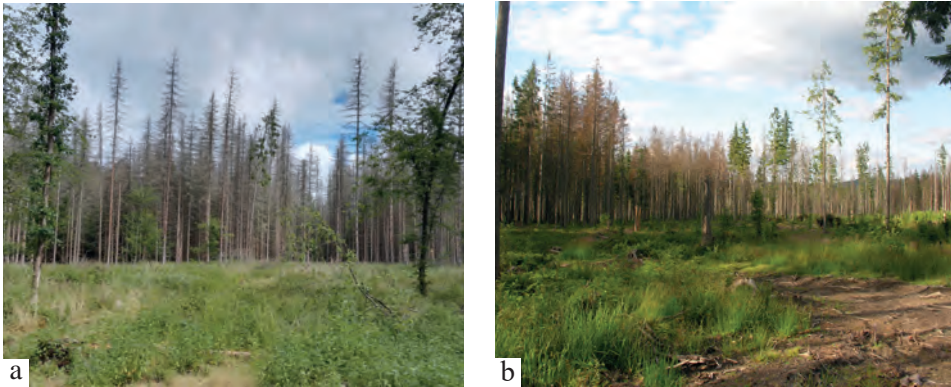


Rycina 1. Miąższość świerków zasiedlonych przez kornika drukarza pozyskanych w obszarze ochrony czynnej Parku Narodowego Gór Stołowych przed poszerzeniem obszaru ochrony ścisłej (do 2019 r.) i po nim (od 2020 r.)

W tym kontekście warto przytoczyć stwierdzenie odnoszące się do Beskidu Śląskiego i Żywieckiego, w myśl którego poprawę stabilności drzewostanów (w tym wypadku gospodarczych) w terenach położonych najniżej można uzyskać jedynie przez ich przebudowę zmierzającą do uzupełnienia świerka gatunkami charakteryzującymi się naturalnie większą stabilnością, na przykład bukiem i jodłą, które w nisko położonym terenie w Beskidach Zachodnich występowały naturalnie (Socha 2008)

Ze Strategii Bioróżnorodności 2030 wynika, że do ochrony ścisłej mają być przeznaczone przede wszystkim lasy pierwotne i tzw. stare (z nieprecyzyjną definicją, co to są lasy stare). Ocenia się, że w skali Europy stanowią one 3% powierzchni leśnej. Zapewne chodzi jednak nie o „stare lasy”, a o „stare drzewostany”. Trudno jest bowiem mówić o lesie, że jest stary, jeżeli las o właściwej strukturze powinien składać się z drzewostanów obejmujących cały zakres wieku. Koncentrowanie się początkowo na ochronie starych drzewostanów spowoduje, że w niedalekiej przyszłości ochroną będą objęte młode drzewostany, powstałe jako nowa generacja po zamarcu starych drzewostanów. Należy także pamiętać, że w przypadku układu kornik drukarz – świerk wraz z wiekiem drzewostanów zwiększa się ich podatność na zasiedlenie przez te owady (Netherer i Nopp-Mayr 2005; Grodzki i in. 2006, 2014), co skutkuje często rozległymi ich gradacjami. Zaniechanie zabiegów związanych z ograniczaniem liczebności korników i tempa ich rozrodu, które to ograniczanie realizowane jest w warunkach lasów gospodarczych oraz w większości tych objętych ochroną czynną, jest wówczas niemożliwe, co prowadzi do zwiększenia tempa zamierania drzew wskutek ich zasiedlenia przez kornika drukarza. Taką sytuację obserwowano w Puszczy Białowieskiej (ryc. 2a) podczas dwóch kolejnych gradacji: w latach 2000–2004, gdy prowadzono zabiegi czynnej ochrony przed kornikiem tempo zamierania drzew w drzewostanach objętych zabiegami, udział świerków zabitych przez kornika był znacznie mniejszy, niż w lasach wyłączonych z tych zabiegów, podczas gdy w latach 2011–2015, gdy nigdzie nie prowadzono działań ochronnych, udział zamarych świerków był większy w drzewostanach wcześniej objętych zabiegami (Miścicki i Grodzki 2021). W silnie uszkodzonych przez wiatr drzewostanach Tatrzańskiego Parku Narodowego (ryc. 2b), w których początkowo zastosowano zabieg ochronny w postaci usunięcia drzew powalonych i złamanych, ale w kolejnych latach odstąpiono od aktywnej ochrony przed kornikiem drukarzem, nastąpiło zrównanie tempa zamierania drzew zasiedlonych z obszarami, w których od początku realizowano model ochrony biernej/ściślej (Grodzki i Gąsienica Fronek 2018, 2019). W 2017 r. strefa ochrony ścisłej Tatrzańskiego P.N. została powiększona z 73 do 84% obszaru Parku, a wówczas doszło do znacznego zwiększenia intensywności zamierania świerków zasiedlonych przez kornika drukarza na całym obszarze Parku (Grodzki 2021). O ile

jednak zamieranie świerków w wysoko położonym terenie górskim jest przejawem wymiany pokoleń i nie zagraża stabilności lasów (pod warunkiem pojawiania się odnowienia – z uwagi na warunki siedliskowe – głównie świerkowego), to w nisko położonym terenie powstawanie zdominowanego przez świerk nowego pokolenia lasów wcześniej przekształconych przez człowieka może w dłuższej perspektywie zagrazić stabilności tych lasów.



Rycina 2. Drzewostany świerkowe po zaniechaniu zabiegów czynnej ochrony przed kornikiem drukarzem: w Puszczy Białowieskiej w 2018 r. (a) i w reglu dolnym w Tatrzańskim Parku Narodowym w 2018 r. (b)

Ważnym zagadnieniem jest ochrona tych zasobów przyrodniczych, które już teraz mają dużą wartość. Brzeziecki (2022) przytaczał przykłady z USA, ale i z terenu Puszczy Białowieskiej, z których wynikało, że ochrona ścisła może prowadzić do utraty bogactwa biologicznego. Inny przykład z Puszczy Białowieskiej (Gazda i Miścicki 2016) wskazuje, że w Rezerwacie Ścisłym Białowieskiego Parku Narodowego w ostatnich kilkudziesięciu latach tylko pięć gatunków drzew przechodziło z warstwy odnowienia do tzw. warstwy macierzystej. Może to stopniowo prowadzić do utraty lokalnych ekotypów drzew. Następstwem tego może być także zmniejszenie potencjału funkcji krajobrazowych. Obserwacje z Bieszczadzkiego Parku Narodowego wskazują, że ochrona ścisła sprzyja uproszczeniu składu gatunkowego drzewostanów w wyniku silnej ekspansji dominującego tam buka. Mimo że buk należy do gatunków w niewielkim stopniu zagrożonych przez czynniki abiotyczne i biotyczne, postępujące uproszczenie składu gatunkowego może w dłuższej perspektywie stwarzać zagrożenie dla stabilności lasów. Dziewolski (1992), analizując przemiany składu gatunkowego i struktury drzewostanów na stałych powierzchniach próbnych w Pienińskim Parku Narodowym w latach 1936–1987, stwierdził, że najbardziej zmienione pod wpływem intensywnego użytkowania i niewłaściwego zagospodarowania były drzewostany z dominacją świerka lub nawet z wyłącznym

jego panowaniem. Odnowienie lasu było podobnej obfitości jak w jedlinach, ale znacznie różniło się składem gatunkowym. Świerk i pewna część jodły pochodziły z naturalnego obsiewu, natomiast większość gatunków liściastych i duża ilość jodły były przez wiele lat sadzone. W porównaniu z odnowieniami występującymi w buczynach i jedlinach, nadal bardzo mały był w nich udział jodły, a szczególnie buka. W tym kontekście stwierdził, że lasy znajdujące się w ochronie częściowej (obecnie: czynnej) powinny mieć stworzone podobne warunki odradzania się jak w ochronie ścisłej, z tą tylko różnicą, że drzewa martwe, obumierające lub losowo wyłączone z dalszego rozwoju mogą w nich być wykorzystywane do pozyskiwania surowca drzewnego oraz że istnieje tam możliwość sztucznego odnawiania lasu tymi gatunkami drzew, które zostały już częściowo lub całkowicie wyteplone. Warto podkreślić, że przytoczone stwierdzenia wynikały z obserwacji prowadzonych w długim okresie czasu i na obszarze od dawna objętym statusem ochrony przyrody. Ochrona czynna nie jest bowiem gorszym, ale innym sposobem ochrony przyrody, a wybranie tego sposobu musi bezpośrednio wynikać z założonego celu ochrony.

PODSUMOWANIE

Zachwianie stabilności lasu może wiązać się nie tylko z ograniczeniem (przynajmniej okresowym) funkcji ochrony zasobów przyrody lub krajobrazowej. W dużym stopniu może być też związane z funkcją ekonomiczną lasu. Objęcie ochroną ścisłą znacznego obszaru lasów spowoduje zmniejszenie dochodów z produkcji drewna. Słabo zaakcentowanym zagadnieniem jest to, że utrzymanie i nadzorowanie lasów objętych ochroną ścisłą będzie wymagać regularnych nakładów finansowych. Będą one przeznaczone m.in. na ochronę przed nadużyciami i przestępstwami, utrzymanie dróg, kontrolowanie ruchu rekreacyjnego, korekty stanu lub przywracania stanu lasu, utrzymanie i gospodarowanie w strefach buforowych (bo takie mają powstać). Na razie nie ma wskazania, skąd będą pochodzić finanse na realizację zadań związanych z ochroną ścisłą.

Odkrycie, że wielu miejscach w Puszczy Białowieskiej – uważanej za las bardzo mało przekształcony przez człowieka – w odległej przeszłości znajdowały się pola z uprawą rolną (Zapłata i Stereńczak 2018), wskazuje, że możliwe jest „unaturalnienie” lasu. Jednak prawdopodobnie pola na terenie obecnej Puszczy Białowieskiej zostały porzucone i las wkroczył na ten teren spontanicznie. Analogiczna sytuacja, choć o znacznie krótszej historii, dotyczy lasów określanych często mianem „Puszczy Karpackiej”, powstałych na obszarach jeszcze podczas wojny użytkowanych rolniczo, a następnie opuszczonych w roku 1947 w konsekwencji akcji „Wisła” i zalesionych (Stereńczak i in. 2017). Według koncepcji, ze Strategii Bioróżnorodności 2030, drzewostany nagle mają przestać pełnić funkcje

gospodarcze. Pozbawione dotychczasowej pielęgnacji będą narażone na destrukcję. W kolejnym pokoleniu ich postać będzie daleka od naturalnej z powodu niedostatku nasion niektórych gatunków drzew.

Biorąc pod uwagę przewidywaną destrukcję drzewostanów post-gospodarczych, powolne przekształcanie ich budowy i zasobności, utratę niektórych walorów przyrodniczych, postawione cele Strategii Bioróżnorodności 2030 będą osiągnane bardzo wolno. Być może należy to mierzyć w skali dwóch pokoleń lasu, czyli około 400-800 lat. Na pewno jest to okres wykraczający poza współczesne zainteresowania ochroną zasobów przyrody.

Summary

Wojciech Grodzki¹, Stanisław Miścicki²

¹ Forest Research Institute
W.Grodzki@ibles.waw.pl

² Warsaw University of Life Sciences, Institute of Forestry Sciences
stanislaw_miscicki@sggw.edu.pl

Strict protection and stability of forests

Forest (forest ecosystem) stability is an imprecise term that can be understood in different contexts, referring to both managed forests (more common) and protected forests, i.e., forests excluded from forestry measures (rarer). According to Stępień (2014), stability is understood as the result of a complex assessment of selected characteristics of a stand that determine its ability to sustainably perform its assigned functions in the face of existing external and internal threats. Stable forest ecosystems have self-regulatory mechanisms that operate at different levels of their organization and are able to respond to disturbances and to regenerate through natural succession. Assessing forest stability in areas excluded from human intervention is difficult, and the results depend on the point of view of the assessor.

The “revolutionary” concept of strict protection of 10% of the EU area is not new – it has already been promoted in some countries. However, at present this concept takes the formal framework, and the implementation of its provisions will have a concrete impact on forest ecosystems.

The crucial issue lies in the lack of definition of strict protection. According to the Polish Nature Protection Act, it means the complete and sustainable absence of direct human intervention in ecosystems, but it is not known whether a similar definition will affect the new regulation at the European level. The main value of strict protection is considered to be “safeguarding (protection) of natural processes in a given area”, on the naive assumption that this will allow preservation of the current state of natural resources or even restoration of their natural structure. However, observations from such protected objects show that such a postulate could not to be achieved. The choice of the protection method (strict – active) must result from the defined protection goal(s).

In this context, the question of stability of forests (forest ecosystems) under strict protection must be considered. The existing examples from the protected areas (Białowieża Forest, Tatra Mountains, Gorce Mountains, Góry Stołowe Mountains) show that in the ecosystems excluded from human intervention various disturbances occur, which are due to the influence of both abiotic and (more often) biotic factors. The outstanding question is the evaluation of the impact of such phenomena in the context of forest stability: the decline of old Norway spruce stands in the upper zone of the Tatras being a natural exchange of

generations, is not the same process as the mortality in artificially introduced spruce stands in the Góry Stołowe Mountains, where measures are needed to support conversion, as well as the changes in species composition and structure in stands of the Białowieża Forest. It is very difficult to assess whether the stability of these forests has been lost.

The changes in the forests and forest stands that may be under strict protection in the future will result from their actual structure, the effects of direct factors (that can be influenced only in the vicinity of the strictly protected areas) and the effects of indirect factors (that cannot be influenced or that could be very difficult and costly to influence).

LITERATURA

- Brzeziecki B. 2022. Conservation of forest biodiversity: a segregative or an integrative approach? *Sylvan*, 166(7): 470-490. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2022063>.
- Capecki Z. 1989. Rejony zdrowotności lasów sudeckich. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa*, 688–690: 3–93.
- Capecki Z. 1996. Szkodniki wtórne w karpackich i sudeckich parkach narodowych. *Sylvan*, 160(8): 53–62.
- Dziewolski J. 1992. Przemiany składu gatunkowego i struktury drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w okresie od 1936 do 1987 roku. *Pieniny – Przyroda i Człowiek*, 1: 41–52.
- Gazda A., Miścicki S. 2016. Prognoza zmian składu gatunkowego drzewostanów Białowieskiego Parku Narodowego. *Sylvan*, 160(4): 309–319. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2015106>.
- Grodzki W. 2018. Zagrożenia i ochrona drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych. [W:] C. Kabała (red.), *Góry Stołowe – przyroda i ludzie. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój*, 375–388.
- Grodzki W. 2021. Do pheromone trapping always reflect *Ips typographus* (L.) population level? A study from the Tatra National Park in Poland. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 63(1): 36–47. <https://doi.org/10.2478/ffp-2021-0004>.
- Grodzki W., Gąsienica-Fronek W. 2018. Wpływ postępowania ochronnego na występowanie kornika drukarza *Ips typographus* (L.) w Dolinie Kościeliskiej w Tatrzańskim Parku Narodowym. *Sylvan*, 162(8): 628–637. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2018032>.
- Grodzki W., Gąsienica Fronek W. 2019. The European spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) in wind-damaged stands of the eastern part of the Tatra National Park – the population dynamics pattern remains constant. *Folia Forestalia Polonica Series A – Forestry*, 61(3): 176–183. <https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0017>.
- Grodzki W., Jakuš R., Lajzová E., Sitková Z., Mączka T., Škvarenina J. 2006. Effects of intensive versus no management strategies during an outbreak of the

- bark beetle *Ips typographus* (L.) (Col.: Curculionidae, Scolytinae) in the Tatra Mts. in Poland and Slovakia. *Annals of Forest Science*, 63: 55–61. <https://doi.org/10.1051/forest:2005097>.
- Grodzki W., Starzyk J.R., Kosibowicz M. 2014. Wpływ wybranych elementów charakterystyki drzewostanów na intensywność występowania kornika drukarza *Ips typographus* (L.) w Beskidzie Żywieckim. *Leśne Prace Badawcze*, 75 (2): 159–169. <https://doi.org/10.2478/frp-2014-0015>.
- Korybo J. 2018. Historia ochrony przyrody w Górach Stołowych. [W:] C. Kabała (red.), *Góry Stołowe – przyroda i ludzie*. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój: 391-401.
- Lust N. 1995. Elements of sustainable forest management. *Silva Gandavensis*, 60: 1–20.
- Marszałek T. 1997. O dziedzictwie leśnym Polski i Świata. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Miścicki S., Mielczarczyk J., Szneidrowski M. 2018. Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych. [W:] C. Kabała (red.), *Góry Stołowe – przyroda i ludzie*. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój: 353–374.
- Netherer S., Nopp-Mayr U. 2005. Predisposition assessment systems (PAS) as supportive tools in forest management—rating of site and stand-related hazards of bark beetle infestation in the High Tatra Mountains as an example for system application and verification. *Forest Ecology and Management*, 207: 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.020>.
- Ott E., Mayer H. 1991. *Gebirgswaldbau, Schutzwaldpflege*. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftökologie und zum Umweltschutz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Rykowski K. 1994. Program badawczy – Modele leśnictwa wielofunkcyjnego. [W:] A. Grzywacz (red.), *Polska polityka kompleksowej ochrony zasobów leśnych*. T. II: 5–41.
- Sierota Z. 1995. Zdrowotność a żywotność – próba definicji. *Sylwan*, 139(2): 105–118.
- Socha J. 2008. Wpływ wybranych czynników ekologicznych na kształtowanie się stabilności górskich drzewostanów świerkowych w Beskidach Zachodnich. *Sylwan*, 152(3): 40–49. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2006171>.
- Stereńczak K., Kraszewski B., Markiewicz A., Zapłata R. 2017. Część VII. Inwentaryzacja dziedzictwa kulturowego. [W:] W. Grodzki (red.), *Ocena stanu różnorodności biologicznej w wybranych nadleśnictwach RDLP Krosno na podstawie wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych*. Sprawozdanie z realizacji badań w latach 2016-2017. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary: 15-30. https://tbr.lasy.gov.pl/apex/f?p=102:3:::::P3_TEMAT:4163.

- Stępień E. 2014. Stabilność lasu i drzewostanów, metody szacowania oraz znaczenie w gospodarowaniu zasobami leśnymi. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 16, 39(2A): 70–79.
- Stępień E., Jańczuk P. 2002. Koncepcja oceny stabilności drzewostanów na przykładzie wybranego obiektu leśnego. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 1(1): 87–100.
- Ustawa 2004. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. *Dz.U.* 2004 Nr 92 poz. 880.
- Zajac S. 1998. Niektóre problemy ekonomiczne gospodarki leśnej w aspekcie reprivatyzacji lasów w Polsce. *Sylvan*, 142(10): 5–16.
- Zapłata R., Stereńczak K. 2018. Archaeological heritage in forested areas – challenges, problems and solutions. *Raport*, 13: 217–227.

Jan Marek Matuszkiewicz

Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
jm.matuszkiewi@uw.edu.pl

Różnorodność biologiczna a ochrona ścisła – impresje po opracowaniu inwentaryzacji przyrodniczej Puszczy Białowieskiej

1. ZAGADNIENIA WSTĘPNE – NAJWAŻNIEJSZE POJĘCIA I PROBLEMATYKA

Najważniejszymi pojęciami, które znalazły się w tytule tego opracowania są: różnorodność biologiczna i ochrona ścisła. Zwłaszcza to pierwsze pojęcie jest „kluczem” do niezwykle szerokiego zakresu zagadnień o różnym charakterze, nie tylko z dziedziny badań i koncepcji naukowych, ale w jeszcze większym stopniu z różnych dziedzin gospodarczych i społecznych, a nawet filozoficzno-swiatopoglądowych. Ze zrozumiałych powodów nie ma tu możliwości, aby roztrząsać całość zagadnień, które za pojęciem różnorodności biologicznej się kryją. Omówi się tylko wycinek z tego zakresu, a przy tym będą to osobiste poglądy (impresje) autora, które w ostatnim czasie podlegały weryfikacji i modyfikacji w związku z rolą jako wybranego przez DGLP redaktora „Raportu o stanie lasów Puszczy Białowieskiej”, w którym to raporcie duży zespół specjalistów z różnych dyscyplin naukowych starał się zaprezentować i zinterpretować wyniki analiz danych zebranych w ramach „Inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej Puszczy Białowieskiej”, zrealizowanej przez Lasy Państwowe w latach 2016–2018. Raport ten stał się podstawą do opracowania obszernej monografii naukowej „Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej” (Matuszkiewicz i Tabor (red.) 2023).

1.1. RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA (*BIOLOGICAL DIVERSITY*) – KLUCZOWE POJĘCIE NINIEJSZEGO ARTYKUŁU

Pojęcie różnorodności biologicznej w naukach biologicznych, przede wszystkim w ekologii, stało się w drugiej połowie XX wieku jednym z najważniejszych, bo-

wiem dotyka ono gorącego problemu współczesnego świata, jakim jest masowe wymieranie gatunków bioty, ograniczanie różnorodności wewnętrznej (genowej) w obrębie licznych gatunków, a wszystko to na tle zanikania lub głębokiej degradacji wielu typów siedlisk, zwłaszcza tych o charakterze naturalnym lub półnaturalnym, ale związanych z tradycyjnymi formami antropopresji. Od mniej więcej lat 70. XX wieku pojęcie różnorodności biologicznej i stojąca za nim problematyka zrobiły wielką karierę nie tylko w naukach biologicznych oraz w konsekwencji w ochronie przyrody, lecz także w życiu społecznym i politycznym, co ma dalsze konsekwencje, także na zagadnienia ekonomiczne. Różnorodność biologiczna rozpatrywana jest również w kategoriach moralno-etycznych. W niniejszym opracowaniu pojęcie to używane będzie przede wszystkim na płaszczyźnie ochrony przyrody.

Wyjaśniając, choć nie definiując, pojęcie różnorodności biologicznej Ewa Symonides w podręczniku „Ochrona przyrody” pisze: „W ochronie przyrody pojęcie różnorodności biologicznej ma nieco inne znaczenie niż w ekologii, a jego istotę najpełniej oddaje definicja zawarta w Konwencji o różnorodności biologicznej” (Symonides 2007). Jak wynika z dalszych rozważań w tym podręczniku, podobnie jak w wielu innych opracowaniach, aktach prawnych czy inicjatywach, ochrona różnorodności biologicznej jest obecnie jednym z głównych celów ochrony przyrody w ogóle, zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym. Na szczeblu międzynarodowym jej zakres i cele zostały sformułowane w ramach wspomnianej „Konwencji o różnorodności biologicznej”.

Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 konwencji, różnorodność biologiczna oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów ekologicznych, których są one częścią. Dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz ekosystemami.

1.2. OCHRONA ŚCISŁA — JEDEN Z PRIORYTETÓW WDRAŻANEGO PROJEKTU UNII EUROPEJSKIEJ

Ochrona ścisła, w tym znaczeniu, w jakim będzie się tu ją rozpatrywać, jest jednym z rodzajów ochrony przyrody, a polega ona na (według ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody): *całkowitym i trwałym zaniechaniu bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną*. Jak się uważa, ochrona ścisła jest szczególnie wskazana dla ochrony naturalnych – lub może należy powiedzieć ściślej – spontanicznych procesów przyrodniczych. Dla wielu aktywistów ochrony przyrody, a także wielu przyrodników-naukowców, choć wcale nie wszystkich, ochrona ścisła jest najlepszym rodzajem ochrony obszarowej.

W tym kierunku idą też działania podejmowane coraz intensywniej na szczeblu Unii Europejskiej i z problematyką tą trzeba się mierzyć w zarządzaniu przestrzenią przyrodniczą w naszym kraju, w tym także w lasach państwowych.

W roku 2021 za sprawą Dekady Przywracania Ekosystemów (UN Decade of Ecosystem Restoration, 2021-2030, Rezolucja ONZ nr A/Res/73/284) ONZ wprowadziło największy w historii projekt przywracania przyrodzie utraconych lub przekształconych obszarów. Następstwem tego jest niezwykle szeroki projekt jakim jest „Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych” przedstawione przez Komisję Europejską w dniu 22 czerwca 2022 roku, które jednoznacznie zobowiązuje państwa członkowskie do podjęcia wynikających z rozporządzenia działań.

Odwołując się w tym miejscu, w wielkim skrócie, do przedstawionego powyższego projektu rozporządzenia (*Nature Restoration Law*) oraz wcześniejszej „Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030”, zauważyć można, że projekty te, mające jako jeden z podstawowych celów utrzymanie, a także odbudowę różnorodności biologicznej ekosystemów, zakładają bardzo znaczne rozszerzenie obszarów ochrony powierzchniowej – rzędu 30%, a w tym zaskakująco duże rozszerzenie obszarów objętych ochroną określaną jako ścisła – do 10% terytorium. O ile postulat o zasięgu ochrony powierzchniowej nie niesie dla naszego kraju żadnych problemów, bowiem już powierzchnia obszarów prawnie chronionej przyrody wynosi (wedle stanu z 2014 r.) 32,5%, o tyle zobowiązanie do 10% ochrony ścisłej nieść będzie wielkie problemy. Aktualnie powierzchnia parków narodowych stanowi zaledwie ok. 1% powierzchni kraju, z czego tylko nieco ponad 1/5 stanowią obszary pod ochroną ścisłą, czyli ok. 0,23% kraju, pomijając wody terytorialne. Nie jest wprawdzie jednoznaczne, czy pojęcie „ochrony ścisłej” w anglojęzycznym tekście należy rozumieć dokładnie tak samo jak rozumiane jest to pojęcie w prawodawstwie polskim, ale to zagadnienie trzeba tu pozostawić na boku, podobnie jak ogromną problematykę prawną i organizacyjną związaną z wspomnianymi projektami.

1.3. RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA W LASACH CHRONIONYCH I GOSPODARCZYCH – WNIOSKI PŁYNĄCE Z ANALIZY LITERATURY EKOLOGICZNEJ

W ramach wspomnianej monografii (Matuszkiewicz i Tabor (red.) 2023), w obrębie rozdziału poświęconego analizie stanu drzewostanów i gatunków drzew, Bogdan Brzeziecki wraz ze współpracownikami (Brzeziecki i in. 2023) dokonali przeglądu współczesnej literatury ekologicznej pod kątem rozpoznania badań, w których dokonywano porównań różnorodności biologicznej pomiędzy lasami objętymi ochroną, a lasami gospodarczymi. Szczególnie warta zauważenia jest publikacja Paillet i in. (2009), której liczni autorzy przeprowadzili meta-analizę 49 publikacji

zawierających 120 zestawień w różnych krajach w Europie bogactwa gatunkowego lasów gospodarczych z lasami objętymi w różnym czasie ochroną. Stwierdzono wyższe bogactwo gatunkowe lasów chronionych, przy czym głównymi czynnikami odpowiedzialnymi za tę różnicę były: ciągłość pokrywy leśnej i długość czasu od wyłączenia użytkowania oraz takie elementy struktury ekosystemu jak: ilość martwego drewna i drzew okazałych rozmiarów. Elementy te miały zwłaszcza pozytywny wpływ na bogactwo bioty mszaków, grzybów, porostów i niektórych grup chrząszczy, przy tym pozytywny wpływ wykazywał tendencję rosnącą w miarę upływu czasu od objęcia ochroną. W przypadku roślin naczyniowych wykazano wyższą różnorodność w lasach gospodarczych; w przypadku ptaków o bogactwie decydowały czynniki nie tyle biocenotyczne, lecz raczej struktura krajobrazu.

1.4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest analiza danych z konkretnych badań w modelowym obiekcie, jakim jest Puszcza Białowieska, pod kątem pytania: czy i o ile ochrona ścisła, jako jeden z rodzajów ochrony przyrody, sprzyja – lub nie sprzyja – ochronie różnorodności biologicznej w warunkach wielkiego kompleksu leśnego.

Robi się przy tym założenie, że porównanie i stwierdzenie różnic różnorodności biologicznej, a także warunków siedliskowych, które na nią wpływać mogą, w wyróżnionych częściach kompleksu leśnego poddanych różnym formom ochrony obszarowej, w tym ochroną ścisłą, lub też wykorzystywanych gospodarczo, może być przesłanką do stwierdzenia wpływu ochrony ścisłej na różnorodność biologiczną. Założenie to, często stosowane w naukach przyrodniczych, musi być jednak przyjmowane z pewną ostrożnością, bowiem na ogół nie daje się tak zebrać danych, aby mogły być one w pełni porównywalne pod względem rozpatrywanej zależności. Niemal zawsze wyróżnione i porównywane kategorie różnią się nie tylko najważniejszą, badaną charakterystyką, ale także innymi okolicznościami, które w ten czy inny sposób mogą wpływać na wynik. Z zagadnieniem tym będzie się mieć do czynienia także w niniejszym opracowaniu.

Artykuł obejmuje analizę zebranych danych w ramach Inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej Puszczy Białowieskiej, dotyczących różnorodności biologicznej w zakresie: w pierwszym rzędzie – gatunków roślin naczyniowych oraz naziemnych mszaków i porostów, a w tym szczególnie gatunków drzew wchodzących w skład drzewostanów oraz (mniej szczegółowo) gatunków saproksylicznych chrząszczy, chrząszczy z rodziny biegaczowatych, nietoperzy i wybranych gatunków ptaków. Ponadto dla interpretacji danych o różnorodności biologicznej uwzględniono w analizach zróżnicowanie niektórych elementów charakterystyk struktury lub charakterystyki ekosystemów leśnych: pokrycia warstw fitocenoz leśnych, wieku

drzewostanów, miąższości drzewostanów i drewna martwego oraz charakterystyki leśnych siedlisk przyrodniczych pod względem oceny stanu ochrony.

2. OBIEKT I MATERIAŁY DLA BADAŃ

2.1. REZERWAT ŚCISŁY BPN JAKO MODELOWY OBIEKT OCHRONY ŚCISŁEJ OBSZAROWEJ

Wyjątkowo reprezentatywnym obszarem ochrony ścisłej w naszym kraju jest część Białowieskiego Parku Narodowego, która objęta została tą formą ochrony już przed mniej więcej stu laty. Porównania pomiędzy tzw. Rezerwatem Ścisłym BPN a otaczającymi go lasami gospodarczymi stanowić mogą szczegółową egzemplifikację ogólniejszych rozważań na temat wpływu obszarowej ochrony ścisłej na różnorodność biologiczną w biocenozach nimi objętych oraz w krajobrazie leśnym.

Białowieski Park Narodowy w zasięgu, jaki miał do roku 1996, a ściślej w zasięgu ochrony ustanowionej w 1921 roku, tj. bez odlesionych kiedyś dolin Narwki i Hwoźnej, jest obiektem unikatowym w skali kraju i pewnie całej Europy środkowo-wschodniej. Unikatowość jego polega w pierwszym rzędzie na niewielkim – w porównaniu z otaczającymi obszarami lasów Puszczy Białowieskiej – pozyskiwaniu drewna z tego terenu przynajmniej w ciągu ostatnich 200 lat, co dokumentują przeprowadzone w ramach wspomnianej monografii opracowania (Tabor i Ksepko 2023; Wilk i Zawadzki 2023).

Z przyrodniczego punktu widzenia na korzyść tego obszaru przemawia też szereg innych okoliczności: centralne położenie w ramach kompleksu leśnego, niewielki kontakt z terenami rolniczymi i osadniczymi, brak ciągów komunikacyjnych w najbliższym sąsiedztwie, a także znacznie ograniczona lub wyeliminowana i wąsko skanalizowana penetracja ludzi. Wziąć też należy pod uwagę, że już przed 100 laty obszar ten wyróżniał się wysokimi walorami przyrodniczymi na tle otoczenia i dlatego został wskazany do objęcia ochroną, o co wdzięczność się należy między innymi niemieckiemu botanikowi Hugo Conwentz'owi. Nie oznacza to wprawdzie, że można uznać całość tego terenu jako pierwotną puszcę „nietkniętą ludzką ręką”, bowiem w okresie rzymskim, a może i wcześniej, na terenie tym miało miejsce trwałe osadnictwo połączone z działalnością rolniczą, czego ślady widoczne są na stanowiskach archeologicznych (Zapłata i in. 2023).

Przy traktowaniu Rezerwatu Ścisłego BPN jako swoistego wzorca wziąć należy jednak pod uwagę, że bynajmniej nie jest to wzorzec niezmienny w czasie. Pokazują to wyniki rozmaitych badań. Zmiany w proporcjach ilościowych drzewostanów widoczne są na stałych powierzchniach Wydziału Leśnego SGGW, badanych okresowo (7 powtórzeń) od 1936 do 2012 roku (Brzeziecki i in. 2016).

Zamieszczone przez Brzezieckiego i in. (2023) dane pozwalają na uproszczone zaprezentowanie zmian liczebności na powierzchniach (patrz: tab. 1). Widoczne jest, że w okresie 86 lat w drzewostanach bardzo zmniejszył się udział świerka, słabiej brzoź, natomiast wyraźnie zwiększył się udział lipy i grabu. Taka zmiana wskazuje na ewolucję wielu płatów od borów mieszanych do grądów.

Tabela 1. Zmiany w zagęszczeniu gatunków drzew na powierzchniach badawczych SGGW w Rezerwacie Ścisłym

Opracowano na podstawie danych z publikacji Brzeziecki i in. 2022

Rodzaje drzew	Zagęszczenie [szt./ha]		Udział w zagęszczeniu [%]		Zmiana udziału
	1936	2012	1936	2012	
Osika	7,6	1,1	1,1	0,2	-0,9
Brzoza	69,1	8,0	9,6	1,3	-8,3
Olsza	29,3	19,4	4,1	3,2	-0,9
Sosna	28,4	12,4	3,9	2,0	-1,9
Dąb	34,8	13,7	4,8	2,2	-2,6
Jesion	23,7	9,1	3,3	1,5	-1,8
Klon	12,4	4,9	1,7	0,8	-0,9
Wiąz	3,0	4,3	0,4	0,7	0,3
Świerk	412,2	75,3	57,3	12,4	-44,9
Lipa	17,4	149,5	2,4	24,5	22,1
Grab	81,4	311,4	11,3	51,1	39,8
Razem	719,4	609,1	100,0	100,0	

W badaniach Matuszkiewicza (2007, 2011) stwierdzono zmiany w charakterystyce fitosocjologicznej borów mieszanych i grądów na terenie Rezerwatu Ścisłego BPN w okresie od lat 40. do 90. XX wieku. Szczególnie istotnym rysem tych zmian jest ewolucja borów mieszanych od bogatego florystycznie zespołu *Serratulo-Pinetum* do uboższego *Quercu roboris-Pinetum* oraz zanik świetlistych postaci grądów, przy tym widoczne też było przechodzenie niektórych płatów od borów mieszanych do grądów oraz ujednolicanie zbiorowisk grądowych. Bardzo zbliżone wnioski wynikają też z pracy Brzezieckiego i in. (2018), gdzie stwier-

dzono analogiczne zmiany na badanym stanowisku (odział 319 BPN) w ciągu lat 1959–2016, polegające na zaniku gatunków światłolubnych, cennych z punktu widzenia ochrony przyrody, w tym gatunków znajdujących się na Polskiej czerwonej liście i gatunków prawnie chronionych.

Zachodząca ewolucja niektórych zbiorowisk leśnych w ściśle chronionym obszarze znajduje potwierdzenie przy zestawieniu obrazu kartograficznego dwu opracowań, które dzieli 70 lat (Matuszkiewicz i Matuszkiewicz 1954; Matuszkiewicz i in. 2022), przy którym widoczne jest przechodzenie borów w bory mieszane, a borów mieszanych w grądy. Ogólnie widoczna jest pewnego rodzaju unifikacja zestawu zbiorowisk leśnych, przy widocznej tendencji do wzrostu roli grądów na terenie Rezerwatu Ścisłego.

Uwzględnić należy jeszcze jedno zastrzeżenie. Prezentując materiały dla szczegółowych rozważań w niniejszej pracy, zebrane w ramach Inwentaryzacji, a analizowane we wspomnianej monografii, nie można pominąć uwagi o bardzo istotnym fakcie, który ma duży wpływ na uzyskane wyniki, a w szczególności na możliwości interpretacji wyników. Tym faktem jest wielka gradacja kornika drukarza niszczącego świerki, występująca na terenie Puszczy Białowieskiej w latach 2012–20. Wywarła ona bardzo znaczny wpływ na drzewostany w wielu miejscach (patrz: tab. 2), co pociągało za sobą zmiany w niższych warstwach fitocenoz oraz zmiany w całych biocenozach i ekosystemach. Inwentaryzacja przypadła właśnie w szczytowych etapach tej gradacji. Dla niektórych badań przyrodniczych jest to sytuacja wyjątkowo korzystna, ale dla prób wyciągania wniosków z porównania bioróżnorodności pomiędzy obszarem ochrony ścisłej a lasami gospodarczymi jest to okoliczność zdecydowanie utrudniająca, bowiem gradacja przebiega jako proces nie jednolity na całym terenie. Nie wchodząc w poszukiwanie przyczyn niejednorodności przestrzennej, które są w części całkiem niejasne, należy zaznaczyć, że aktualna gradacja dotknęła przede wszystkim lasy w zasięgu LKP, tj. lasy gospodarcze i rezerwaty wśród nich położone, podczas gdy na terenie BPN gradacje kornika pojawiły się już we wcześniejszych latach, zwłaszcza w tzw. Rezerwacie Ścisłym (w przybliżeniu zasięg OO Orłówka), gdzie zamieranie świerków na dużą skalę miało już miejsce w latach 90. ubiegłego wieku. Sytuacja taka powoduje, że porównując na podstawie danych z lat 2016–18 lasy OO Orłówka versus lasy gospodarcze porównujemy fragmenty Puszczy, w których ekosystemy miały już nawet dwudziestoletni czas, by zmiany pokornikowe (eliminacja większości świerków starszych) przetworzyć w ramach sukcesji wtórnej, z terenami w których zamieranie świerka nastąpiło kilka lat temu, albo właśnie ma miejsce, albo nastąpi dopiero za rok czy dwa, bo przecież gradacja wygasła dopiero w dwa-trzy lata po zakończeniu Inwentaryzacji. Z tego między innymi powodu trzeba być bardzo ostrożnym w wyciąganiu wniosków na podstawie przeprowadzonych porównań.

Tabela 2. Dane z opisów taksacyjnych wydzieleń o zmianach miąższości drzewostanów Puszczy Białowieskiej w ostatniej dekadzie.

Na podstawie Matuszkiewicz i in. 2022, tab. 17.1

Kategoria ochrony	Spadek miąższości 2011-2018		Spadek miąższości 2016-2018	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
ORL	91,7	23,3	21,1	6,5
HWO	21,6	6,7	19,5	6,1
REZ	69,9	18,7	39,8	11,6
LGP	61,3	17,3	41,9	12,5

2.2. MATERIAŁ DO ANALIZY SZCZEGÓŁOWEJ – INWENTARYZACJA PRZYRODNICZO-KULTUROWA PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ

Prezentowane opracowanie w części szczegółowej opiera się na wybranych wynikach zawartych w wspomnianej wyżej monografii naukowej (Matuszkiewicz i Tabor (red.) 2023), w szczególności na danych zebranych w syntezie tego opracowania (Matuszkiewicz i in. 2023). Główną część zbioru danych z inwentaryzacji w zakresie przyrodniczym, stanowią dane zebrane w ciągu trzech sezonów na rozmieszczonych losowo (w sieci 650x650 m) prawie 1400 inwentaryzacyjnych powierzchniach kołowych (IPK) o powierzchni 400 m² każda. Na tych powierzchniach dokonano inwentaryzacji drzewostanu i martwego drewna, wykonano zdjęcia fitosocjologiczne (flora, zbiorowiska roślinne, siedliska Natura 2000), przeprowadzono rozpoznanie bioty grzybów oraz zbadano stan populacji wskaźnikowych kategorii chrząszczy, tj. grupy chrząszczy saproksylicznych oraz chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Tabor i in. 2023). Dane te mają wysoki walor dzięki precyzji stosowanych metod, dwu- lub trzykrotnemu powtórzeniu w kolejnych latach na dokładnie tych samych powierzchniach, możliwych do zlokalizowania w przyszłości (możliwy monitoring) oraz dobrej reprezentatywności dla lasów całej polskiej części Puszczy Białowieskiej. Równocześnie jednak, na skutek losowego próbkowania niektóre rzadkie typy siedlisk i zbiorowisk roślinnych zostały pominięte, lub reprezentowane bardzo małą liczbą IPK, co utrudniało analizę statystyczną i spowodowało pewne uproszczenia w podziale materiałów na podzbiory poddawane obróbce statystycznej.

W ramach wspomnianej monografii podzielono IPK na 4 kategorie pod względem ochrony terenu: OO Orłówka (ORL), OO Hwoźna (HWO), rezerwaty w ramach LKP (REZ), lasy gospodarcze w LKP (LGP) oraz 4 kategorie ze względu na specyfikę siedliska – uproszczony podział TSL na: ubogie świeże, ubogie wilgotne/bagienne, żyzne świeże i żyzne wilgotne/bagienne. Poza siecią IPK, wedle odrębnych metod, różnych dla poszczególnych gatunków, zbierane były informacje

o stanie populacji piętnastu wybranych gatunków ptaków oraz o nietoperzach, ze szczególnym uwzględnieniem mopka zachodniego. Podział danych wedle kategorii ochrony umożliwił porównania bioróżnorodności poszczególnych grup bioty na różnych terenach, częściowo przy uwzględnieniu zróżnicowania siedliskowego.

W niniejszym opracowaniu w niektórych analizach zachowano powyżej przedstawiony podział danych według terenu, a właściwie podział zbioru IPK, z uwzględnieniem przyjętych tam akronimów. W bardziej szczegółowych analizach, wykorzystujących tylko dane z 2018 r., dokonano podziału zbioru IPK na trzy kategorie ochrony, przy czym konieczne też było ograniczanie zbiorów tylko do tych IPK, które odpowiadały zbiorowiskom leśnym i miały pełną charakterystykę zdjęcia fitosocjologicznego. Musiały być pomijane IPK na powierzchniach nieleśnych, a także takie, w których zdjęcie fitosocjologiczne było niekompletne (np: wykonane tylko w terminie wiosennym, bez powtórzenia letniego z powodu strefy ochronnej wokół gniazd ptaków). Zasadnicze porównania dotyczyły przy tym kategorii 1 i 3, tj. Rezerwatu Ścisłego (RS) i lasów gospodarczych (GOS), a kategoria druga (CHR) miała stanowić tło dla porównań.

1. Rezerwat Ścisły (RS), w dawnym zarysie, tj. teren OO Orłówka z wyłączeniem tych IPK, które przypadły na tereny objęte ochroną dopiero niezbyt dawno, jak niektóre pola na Polanie Białowieskiej i łąki w dolinie Narewki, obecnie zajęte przez młode lasy z sukcesji wtórnej.
2. Obszary chronione poza Rezerwatem Ścisłym (CHR), tj. IPK z OO Hwoźna, z rezerwatów przyrody w nadleśnictwach oraz te wyłączone z OO Orłówka,
3. Lasy gospodarcze nadleśnictw (GOS), tj. IPK odpowiadające kategorii LGP w przywoływanej monografii.

Krzyżowym do powyższego był podział na kategorie siedliskowe, przyjęte według określonych w ramach inwentaryzacji identyfikacji potencjalnej roślinności naturalnej płatów na IPK, przełożonej następnie na uproszczoną klasyfikację wg. Matuszkiewicza (2008):

- a. siedliska borów sosnowych lub świerkowych klasy *Vaccinio-Piceetea* (VPb), tj. zespołów: *Peucedano-Pinetum*, *Molinio-Pinetum*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum*,
- b. siedliska borów mieszanych klasy *Vaccinio-Piceetea* (VPbm), tj. zespołów: *Quercu roboris-Pinetum* i *Quercu-Piceetum*,
- c. siedliska grądu *Tilio-Carpinetum* (TC) z włączeniem pojedynczych IPK z dąbrowy świetlistej, przy czym w ramach lasów gospodarczych dokonano także rozdzielenia na: IPK z rzeczywistym grądem (TC1) i IPK z leśnymi zbiorowiskami zastępczymi (TC2),
- d. siedliska łągów i olsów (Aln), tj. zespołów: *Fraxino-Alnetum*, *Ribeso nigri-Alnetum*, *Thelypteridi-Betuletum* i *Carici elongata-Quercetum*.

Różnice w liczbie gatunków występujących w drzewostanach są tak małe, że trudno je interpretować, tym niemniej na najbogatszych w gatunki drzew siedliskach grądowych zauważyć można niewielką przewagę Rezerwatu Ścisłego nad lasami gospodarczymi w zakresie gatunków charakterystycznych dla klasy *Quercu-Fagetea*, tj. dla lasów liściastych. Podobna jest sytuacja w odniesieniu do warstwy krzewów.

Porównując bogactwo gatunkowe warstwy zielnej grądy Rezerwatu Ścisłego wykazują niższą liczbę gatunków w tej warstwie od grądów w lasach gospodarczych, zrównując się przy porównywaniu liczby gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk z klasy *Quercu-Fagetea*. Jak można się było spodziewać, leśne zbiorowiska zastępcze są w tym znacznie uboższe.

Zwraca także uwagę, że udział gatunków charakterystycznych dla wybranych klas zbiorowisk o antropogenicznym charakterze (zbiorowiska półnaturalne i jednoznacznie antropogeniczne): *Molinio-Arrhenarheretea*, *Artemisietea*, *Agropyretea*, *Stellarietea mediae*, *Bidentetea tripartiti* jest w lasach gospodarczych nieznacznie tylko na wyższym poziomie niż w Rezerwacie Ścisłym.

Zestawione dane pokazują bardzo wyraźnie wyższe bogactwo naziemnych mszaków i ew. porostów we wszystkich wyróżnionych kategoriach powierzchni w Rezerwacie Ścisłym w porównaniu z lasami gospodarczymi.

Częstość występowania gatunków roślin objętych ochroną ścisłą (7 odnotowanych w analizowanym zbiorze IPK) jest w grądowych lasach gospodarczych, zwłaszcza w LZZ wyższa niż w Rezerwacie Ścisłym.

Porównując całościowo bogactwo gatunkowe prezentowane przez zdjęcia fitosocjologiczne (prezentujące tylko część flory w danym miejscu), w poszczególnych kategoriach pomiędzy Rezerwatem Ścisłym a lasami gospodarczymi stwierdza się wyższe bogactwo w Rezerwacie, w przypadku borów mieszanych oraz olsów i łęgów, głównie za sprawą bogatszej flory mszaków, natomiast zbliżone bogactwo płatów grądów. W przypadku tych ostatnich wyższe jest bogactwo w lasach gospodarczych w płatach rzeczywistych grądów niż w LZZ na siedliskach grądowych.

3.2. BOGACTWO GATUNKOWE DRZEWOSTANÓW

Gatunki drzew, czyli dendroflora, to szczególna kategoria różnorodności biologicznej, a dotyczy to w największym stopniu ekosystemów leśnych, na których skupiona jest uwaga w niniejszym artykule. Drzewa są w tych ekosystemach najważniejszą grupą organizmów, tworzących strukturę przestrzenną, kształtujących warunki siedliskowe poprzez: mikroklimat, warunki świetlne, stosunki wodne, specyfikę gleby i inne oraz będących głównym producentem materii organicznej (tej żywej i tej martwej), a co za tym idzie „pochłaniaczem” dwutlenku węgla i producen-

tem tlenu. Od drzew, tworzących w ekosystemach leśnych warstwę drzewostanu, zależy w sposób bezpośredni lub pośredni znaczna część całej biocenozy, o której różnorodności biologicznej stanowią organizmy z wielu grup systematycznych świata żywego. Z tego powodu drzewa są traktowane, za Brzezieckim i in. (2023) jako wyróżniona kategoria roślin tzw. gatunki fundamentalne i przy rozpatrywaniu różnorodności świata roślin w aspekcie różnic pomiędzy Rezerwatem Ścisłym a lasami gospodarczymi potraktowane oddzielnie, nie tylko z uwzględnieniem bogactwa gatunkowego dendroflory, lecz także z próbą określenia wpływu tego bogactwa na różnorodność bioty w ekosystemie. Dane w tym zakresie prezentuje tabela 4, którą wykonano na podstawie oryginalnych charakterystyk drzewostanu z inwentaryzacji, przy rozpatrywaniu tego samego zbioru IPK jak w tabeli 3 (tam podstawą były zdjęcia fitosocjologiczne).

Na podstawie tabeli 4 zauważyć można, że zarejestrowane liczby gatunków drzew w płacie IPK (w niewielkim stopniu uczestniczą też w tym okazałe krzewy, jeżeli ich pień przekroczył 7 cm średnicy) są na analogicznych siedliskach bardzo zbliżone pomiędzy Rezerwatem Ścisłym a lasami gospodarczymi, być może nawet z przewagą tych ostatnich. Widoczne jest także wyższe bogactwo gatunkowe grądów w porównaniu do pozostałych kategorii. Przy tym LZZ nie odbiegają wyraźnie od rzeczywistych grądów w tym zakresie.

Porównując płaty zbiorowisk siedlisk grądowych w Rezerwacie Ścisłym z rzeczywistymi grądami i LZZ na siedliskach grądów w lasach gospodarczych stwierdza się, że wyraźnie wyższą frekwencję w grądach Rezerwatu Ścisłego wykazały: lipa i klon, natomiast brzoza brodawkowata, sosna, olsza i dąb wykazały większą frekwencję w grądach lasów gospodarczych; frekwencja dwu najpospolitszych gatunków: świerka i grabu była podobna. W obrębie lasów gospodarczych rzeczywiste grądy różnią się od LZZ wyższą frekwencją większości drzew liściastych: grabu, olszy, lipy, klonu i jesionu, natomiast mniejszą gatunków szpilkowych – świerka, a zwłaszcza sosny; frekwencje dębu, osiki i brzozy są zbliżone.

Rozpatrując udziały poszczególnych gatunków pod kątem ich miąższości stwierdza się, że w Rezerwacie Ścisłym w grądach dęby mają znacznie większą miąższość niż w lasach gospodarczych, podczas gdy w przypadku frekwencji miała miejsce przewaga lasów gospodarczych. To dowodzi, że w Rezerwacie Ścisłym jest znaczny udział okazałych (starych) dębów, które są szczególnie korzystne dla bioróżnorodności. Bardzo wyraźna jest także przewaga Rezerwatu Ścisłego w zakresie miąższości grabu, a zwłaszcza lipy, słabiej klonu. Natomiast w przypadku olszy, kluczowego gatunku na siedliskach łągowo-olsowych, lasy gospodarcze wykazują wyższe jej miąższości. Także sosna, gatunek kluczowy na siedliskach borów i borów mieszanych, ma wyższe wartości miąższości w lasach gospodarczych.

Tabela 3. Wybrane dane o strukturze ekosystemów leśnych i różnorodności gatunkowej wyróżnionych kategorii powierzchni kołowych (IPK). Na podstawie danych z oryginalnych zdjęć fitosocjologicznych uzupełnionych danymi z urzędzenia leśnego. Zastosowane skróty: RS – Rezerwat Ścisły BPN, CHR – pozostała część BPN i rezerwy w ramach nadleśnictw, GOS – lasy gospodarcze nadleśnictw; VPb –siedliska borów klasy Vaccinio-Piceetea, VPbm – siedliska borów mieszanych klasy Vaccinio-Piceetea, TC – siedliska grądu *Tilio-Carpinetum*, w tym: TC1 – z rzeczywistym grądem, TC2 – z leśnym zbiorowiskiem zastępczym; Aln – siedliska łągów i olsów.

Kategoria	RS-VPb	RS-VPbm	RS-TC	RS-Aln	CHR-VPb	CHR-VPbm	CHR-TC	CHR-Aln	GOS-VPb	GOS-VPbm	GOS-TC1	GOS-TC2	GOS-Aln
Liczba IPK	3	13	63	11	34	59	203	93	37	188	345	126	95
Wiek gatunku panującego drzewa [lata]	111,3	147,4	152,4	96,1	114,2	103,2	118,2	91,4	75,1	82,1	97,6	78,0	79,7
Zasoby C w profilu [Mg/ha]	547,5	164,8	116,1	105,6	155,5	167,7	147,7	151,3	261,3	131,7	130,1	164,4	200,5
Miaższość drzew żywych [m ³ /ha]	227,5	317,0	444,0	271,3	305,4	375,4	363,2	341,3	368,2	354,6	324,3	356,8	362,5
w tym: świerków [m ³ /ha]	107,3	152,7	54,1	59,0	55,8	132,5	71,5	38,3	81,0	108,5	59,7	93,0	40,9
Miaższość drewna martwego [m ³ /ha]	40,1	207,8	177,1	129,3	90,7	103,8	114,6	116,4	18,9	55,2	108,0	76,2	83,6
w tym: świerkowego [m ³ /ha]	2,4	165,8	70,9	39,3	65,7	88,2	63,1	31,8	11,4	41,4	82,3	57,0	26,4
Pokrycie warstwy drzew A [%]	43,3	40,8	61,7	39,1	43,8	51,2	62,5	47,5	48,6	50,6	61,2	55,3	54,2
Pokrycie warstwy krzewów B [%]	10,0	18,8	14,3	16,5	16,6	14,6	19,1	19,9	10,2	11,2	15,1	13,7	15,4
Pokrycie warstwy zielnej C [%]	36,7	42,8	41,8	74,5	44,9	26,0	36,7	66,1	33,9	29,5	38,8	34,1	66,4
Pokrycie warstwy mszystej D [%]	80,0	55,0	4,0	28,9	75,3	38,2	6,2	12,5	69,7	47,3	5,3	12,0	11,8
Średnia liczba gatunków w warstwie drzew A0	3,0	3,2	4,1	2,4	2,7	3,3	3,9	3,1	2,7	3,0	4,0	3,8	2,7
w tym: gatunki ch. <i>Quercus-Fagetea</i>	0,0	0,4	2,4	0,2	0,0	0,4	1,5	0,9	0,0	0,2	1,5	0,9	0,7

Średnia liczba gatunków w warstwie krzewów B	5,3	4,3	4,1	4,8	3,0	3,6	4,2	5,5	3,2	4,5	4,0	4,3	5,1
w tym: gatunki ch. <i>Quercus-Fageteta</i>	0,0	1,6	3,2	1,7	0,2	1,1	2,8	2,9	0,2	1,2	2,7	2,1	2,6
Średnia liczba gatunków w warstwie zielonej C	33,0	25,0	35,7	41,0	14,1	20,6	38,4	46,0	13,9	26,9	39,1	32,6	43,4
w tym: gatunki ch. <i>Alneteta glutinosae</i>	3,3	0,5	0,3	4,7	0,3	0,3	0,5	2,9	0,2	0,1	0,3	0,1	2,9
w tym: gatunki ch. <i>Quercus-Fageteta</i>	3,7	4,8	19,7	7,3	0,7	4,2	18,3	15,1	0,6	4,7	19,3	11,0	13,8
w tym: gatunki ch. <i>Vaccinio- Piceeteta</i>	2,0	3,3	0,5	1,0	3,3	2,6	0,6	0,7	3,3	3,0	0,5	1,5	0,5
w tym: gatunki ch. 5 klas zbiorowisk antropogenicznych	7,0	2,2	3,2	7,4	1,4	1,5	3,9	8,0	0,8	2,2	3,8	3,3	8,3
Średnia liczba gatunków w warstwie mszystej D	21,0	14,5	7,4	23,1	9,2	9,3	6,8	11,0	9,7	8,8	5,8	6,5	8,6
w tym: gatunki ch. <i>Alneteta glutinosae</i>	0,7	0,2	0,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
w tym: gatunki ch. <i>Quercus-Fageteta</i>	0,7	1,0	1,4	1,4	0,2	0,6	1,6	1,7	0,2	0,7	1,5	1,3	1,4
w tym: gatunki ch. <i>Vaccinio-Piceeteta</i>	4,0	4,2	0,7	2,4	3,8	3,2	0,6	0,9	4,1	3,1	0,4	1,3	0,7
w tym: gatunki ch. <i>Oxycocco-Sphagneteta</i>	1,3	0,4	0,0	0,8	1,1	0,1	0,0	0,1	0,6	0,1	0,0	0,0	0,1
Średnia liczba gatunków objętych ochroną ścisłą (łącznie 7)	0,33	0,08	0,08	0,18	0,03	0,08	0,14	0,08	0,05	0,19	0,16	0,20	0,00

Oprócz analizy bezpośredniej różnorodności biologicznej dendroflory (analizy składu i liczby gatunków w płacie) warto objąć analizą rolę, jaką pełnią potencjalnie poszczególne gatunki w stworzeniu warunków dla różnorodności biologicznej w innych grupach organizmów, co określa się dalej, jako wartość biocenotyczną poszczególnych gatunków drzew. Brzeziecki i inni (2023) przytoczyli za Alexander i in. (2006) waloryzację gatunków drzew, która uwzględnia związek różnych elementów różnorodności biologicznej z poszczególnymi gatunkami drzew. Należą do nich: zbiorowiska grzybów mykoryzowych, organizmy tworzące edafon glebowy, zbiorowiska destruentów różnego rodzaju, zbiorowiska organizmów epifitycznych (porosty, mchy, wątrobowce, glony), zwierzęta, które odżywiają się pyłkiem, nektarem, owocami i nasionami, jak również organizmy liściożerne, zwierzęta, które odżywiają się grzybami oraz zwierzęta roślinożerne.

Zastosowana punktacja wartości biocenotycznej składu dendroflory (w tabeli 4 suma iloczynów punktacji biocenotycznej gatunków i ich miąższości) pokazuje w pierwszej kolejności wyższe potencjalne możliwości różnorodności biologicznej w grądach Rezerwatu Ścisłego w porównaniu z lasami gospodarczymi, przede wszystkim za sprawą dużych miąższości dębów i lip, natomiast zaprezentowane wyniki wskazują, że na siedliskach borów mieszanych i łęgowo-olsowych sytuacja jest odwrotna – tam wyższy potencjał dla różnorodności gatunkowej jest w lasach gospodarczych.

Przy porównywaniu roli poszczególnych gatunków w potencjale dla różnorodności w Rezerwacie Ścisłym i lasach gospodarczych widoczne są różnice we wszystkich kategoriach siedliskowych. Strukturę udziału drzew w tworzeniu potencjału dla różnorodności opisać można następującymi schematami, wymieniającymi w postaci nierówności gatunki od najważniejszych do najmniej ważnych, z wyłączeniem tych, których udział w tworzeniu potencjału dla bioróżnorodności jest niższy niż 10% w danej kategorii. Stosunkowo najpodobniejsza jest struktura na siedliskach łęgowo-olsowych, w przypadku których w Rezerwacie Ścisłym schemat ten ma postać: olsza>>> świerk> brzoza, natomiast w lasach gospodarczych: olsza>>> świerk. Na siedliskach borów mieszanych zapis ten jest bardziej odmienny i przedstawia się następująco: w Rezerwacie Ścisłym – świerk> sosna> dąb, natomiast w lasach gospodarczych – sosna>> świerk. W przypadku grądów różnice są największe: w Rezerwacie Ścisłym schemat – dąb>> lipa> grab> świerk, natomiast w grądach w lasach gospodarczych – dąb>> świerk>grab> brzoza> olsza, a całkiem inny w LZZ na siedliskach grądowych – sosna>> dąb> świerk, co upodabnia je do borów mieszanych.

Podsumowując porównania oparte na zaproponowanym sposobie, można stwierdzić, że oceniając potencjał dla różnorodności biologicznej, jaki tworzą drzewa jako gatunki fundamentalne, największy potencjał leży w grądach Rezerwatu Ścisłego,

przede wszystkim dzięki obecności okazałych dębów i lip. W przypadku siedlisk borów mieszanych i w mniejszym stopniu łęgowo-olsowych, lasy gospodarcze wykazują się niemiejszym, a może nawet większym potencjałem dla różnorodności biologicznej.

3.3. BOGACTWO FAUNY WYBRANYCH GRUP CHRZĄSZCZY

Przeprowadzona inwentaryzacja przyrodniczo-kulturowa Puszczy Białowieskiej objęła dwie grupy chrząszczy: chrząszcze saproksyliczne (grupa ekologiczna) oraz chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Carabidae).

W ekosystemach leśnych ważną grupę stanowią chrząszcze saproksyliczne, czyli takie, które – przynajmniej na pewnym etapie rozwoju – związane są z martwym drewnem. W tej grupie jako „gatunki specjalnej troski” wymieniane są trzy chronione gatunki chrząszczy „podkorowych” – zgniotek cynobrowy (*Cucujus cinnaberinus*), zgniotek szkarłatny (*Cucujus haematodes*) i ponurek Schneidera (*Boros schneideri*) oraz pachnica (*Osmoderma barnabita*). Przyjmuje się, że obecność tych gatunków świadczy o ciągłości występowania martwego drewna, ogólnie dużym stopniu naturalności oraz o występowaniu dobrych warunków także dla innych organizmów saproksylicznych i dlatego traktowane są jako gatunki wskaźnikowe i tzw. parasolowe. Przeprowadzone szczegółowe badania (Hilszczański i in. 2023) nie wykazały związku ich liczebności i rozmieszczenia (zwłaszcza pozytywnego) z Rezerwatem Ścisłym. Przeprowadzona przez wspomniany zespół badaczy inwentaryzacja oparta na sieci IPK (pułapki lejkowe), która obejmowała wszystkie gatunki chrząszczy saproksylicznych, ze szczególnym uwzględnieniem czterech wymienionych wyżej, wykazała 856 gatunków z tej grupy, o różnym statusie ochronnym. Nie wykazano jednak różnic w zakresie bogactwa gatunkowego i liczebności oraz liczby gatunków reliktowych w lasach reprezentujących kategorie ochronne, choć zależności od niektórych czynników biocenotycznych i siedliskowych zostały wykazane. Można domniemywać, że brak istotnych różnic w tym zakresie pomiędzy Rezerwatem Ścisłym a lasami gospodarczymi wynika prawdopodobnie z faktu stosunkowo znacznych zasobów martwego drewna w lasach gospodarczych Puszczy Białowieskiej.

Należy zaznaczyć, że w inwentaryzacji pominięto specjalne poszukiwania kilku bardzo rzadkich gatunków, o których istnieniu w Puszczy są informacje. Wymienić należy następujące gatunki: bogatek wspaniały (*Buprestis splendens*), konarek tajgowy (*Phryganophilus ruficollis*), rozmiarz kolweński (*Pytho kolwensis*) oraz zagłębek bruzdkowany (*Rhysodes sulcatus*). W większości, choć nie wyłącznie, te informacje lokalizowały stanowiska w Rezerwacie Ścisłym, ale trzeba brać pod uwagę znacznie intensywniejsze badania na tym terenie w porównaniu z resztą Puszczy, a zwłaszcza z lasami gospodarczymi.

Tabela 4. Frekwencja, miąższość i rola biocenotyczna gatunków drzew w warstwie drzewostanu w wyróżnionych kategoriach IPK. Na podstawie oryginalnych pomiarów drzew (od 7 cm średnicy) na IPK

Oznaczenia kategorii jak w tabeli 3. W zestawieniu pominięto gatunki, które w żadnej kategorii nie osiągnęły 10% frekwencji. Charakterystyka „punkty” jest punktacją wartości biocenotycznej poszczególnych gatunków zaprezentowanej w opracowaniu Brzezieckiego i in. (2023) na podstawie Alexander i in. (2006).

Kategorie	RS-VPb	RS-VPbm	RS-TC	RS-Aln	CHR-VPb	CHR-VPbm	CHR-TC	CHR-Aln	GOS-VPb	GOS-VPbm	GOS-TC1	GOS-TC2	GOS-Aln		
Liczba IPK	3	13	63	11	34	59	203	93	37	188	345	126	95		
Gatunek	Punkty														
ŚW	23	f%	100,0	92,3	68,3	81,8	97,1	98,3	72,9	66,7	97,3	93,1	83,3	64,2	
		m ³	4,3	6,1	2,2	2,4	2,3	5,4	2,9	1,5	3,2	4,4	2,4	3,7	1,6
GB	19	f%	0,0	38,5	98,4	18,2	2,9	35,6	93,6	50,5	0,0	19,7	95,1	72,2	42,1
		m ³	0,0	0,1	4,5	0,4	0,0	0,1	2,5	0,4	0,0	0,1	2,4	0,8	0,4
DB	39	f%	0,0	46,2	33,3	9,1	14,7	35,6	45,8	16,1	29,7	48,4	55,1	64,3	8,4
		m ³	0,0	2,3	4,4	0,2	0,1	1,3	3,1	0,7	0,1	0,8	2,7	2,3	0,1
BRZ	34	f%	66,7	38,5	7,9	63,6	58,8	50,8	29,6	34,4	54,1	41,0	40,9	43,7	27,4
		m ³	0,7	0,2	0,2	1,0	0,3	1,0	1,0	0,4	0,6	0,5	1,3	1,0	0,3
JS	27	f%	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	8,4	12,9	0,0	0,5	9,3	0,0	17,9
		m ³	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
KL	31	f%	0,0	7,7	33,3	0,0	0,0	0,0	17,2	4,3	0,0	1,1	15,7	5,6	4,2
		m ³	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0

LP	25	f%	0,0	15,4	93,7	18,2	0,0	1,7	37,4	12,9	0,0	0,5	21,4	4,0	5,3
		m ³	0,0	0,0	3,9	0,1	0,0	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
LSZ	26	f%	0,0	0,0	17,5	18,2	2,9	3,4	30,5	32,3	0,0	3,7	28,4	19,8	29,5
		m ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OL	23	f%	33,3	7,7	15,9	81,8	5,9	23,7	41,9	97,8	2,7	8,5	32,5	16,7	98,9
		m ³	0,7	0,2	0,4	6,6	0,1	0,6	2,2	10,2	0,1	0,1	1,7	0,6	11,7
OS	22	f%	0,0	7,7	7,9	0,0	5,9	8,5	20,2	2,2	2,7	10,1	15,1	15,1	2,1
		m ³	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,3	0,8	0,0	0,1	0,3	0,6	0,3	0,1
SO	27	f%	100,0	53,8	6,3	18,2	88,2	55,9	10,3	6,5	91,9	80,3	16,8	60,3	3,2
		m ³	3,4	3,6	0,3	0,2	9,7	6,5	0,9	0,1	10,6	8,2	1,0	5,4	0,0
inne razem		f%	0,0	7,7	9,5	0,0	5,9	5,1	9,4	12,9	0,0	5,3	11,9	16,7	16,8
Miąższość średnia		m ³	9,1	12,7	17,7	10,9	12,6	15,3	14,6	13,6	14,7	14,3	13,0	14,2	14,5
Średnia liczba gatunków			3,00	3,15	3,95	3,09	2,82	3,19	4,17	3,49	2,78	3,12	4,10	4,02	3,20
Suma iloczynów miąższości i punktów poszczególnych gatunków			230,5	344,1	482,2	262,7	334,0	409,0	393,0	330,0	388,9	378,0	354,2	392,7	337,4

W wyniku inwentaryzacji z lat 2016 i 2017 opartej na zbiorach chrząszczy z pułapek Barbera (Schwerk 2023) na 1213 IPK zidentyfikowano 129 gatunków chrząszczy z rodziny biegaczowatych, maksymalnie 25 gatunków na IPK. Liczba gatunków wykazała zróżnicowanie w zależności od kategorii ochrony obszaru. Największą medianę liczby gatunków biegaczowatych dla stanowiska odnotowano w lasach gospodarczych, a najmniejszą na obszarze OO Orłówka. Wartości dla lasów gospodarczych były istotnie statystycznie wyższe niż wartości dla BPN, tj. OO Orłówka oraz OO Hwoźna.

Rozpatrywano także szczegółowo udziały ilościowe dziesięciu gatunków z rodziny biegaczowatych, to jest tych, w stosunku do których były wypełnione przyjęte kryteria – zebranie minimum 1000 osobników, a także odnotowanie ich na co najmniej 400 IPK. Spośród nich 7 gatunków wykazało istotnie wyższe liczebności w lasach gospodarczych w porównaniu z OO Orłówka, a pozostałe 3 nie wykazały istotnych różnic w tej relacji. Wyniki te pozwalają przyjąć, choć pewne wątpliwości metodyczne były w stosunku do tych wyników podniesione, że ochrona ścisła prawdopodobnie nie sprzyja różnorodności biologicznej w grupie chrząszczy biegaczowatych.

3.4. BOGACTWO AWIFAUNY I CHIROPTEROFAUNY

Przeprowadzona inwentaryzacja w zakresie wybranych gatunków ptaków i nietoperzy opierała się na innych zasadach niż inwentaryzacja omawianych wyżej roślin i grup owadów. Przede wszystkim dane nie były zbierane w odniesieniu do IPK, lecz do szerszych obszarów (transekty, powierzchni próbne) ponieważ te organizmy wykazują się ruchliwością i zmienianiem miejsc w związku z różnymi funkcjami życiowymi. Ostateczne wyniki agregowano do kategorii ochrony terenu oraz niektórych zmiennych siedliskowo-biocenotycznych. Porównując zatem Rezerwat Ścisły (przyjmijmy, że tożsamy z OO Orłówka) z lasami gospodarczymi trudno jednoznacznie określić, które dane mogą być traktowane jako element różnorodności typu α . Jednakże dane o zagęszczeniu w jakimś stopniu można traktować jako porównywalne z danymi o frekwencji w IPK.

Awifaunę w inwentaryzacji (Kajzer i in. 2023) charakteryzowało 16 gatunków ptaków, z których jeden nie był nigdzie stwierdzony. Gatunki wykazujące większe zagęszczenie w Rezerwacie Ścisłym to: dzięcioły biało-grzbiety (*Dendrocopos leucotos*) i trójpalczasty (*Picoides tridactylus*), muchołówka mała (*Ficedula parva*), muchołówka białoszyja (*Ficedula albicollis*), prawdopodobnie także żuraw (*Grus grus*). Natomiast preferencje dla lasów gospodarczych wykazało kilka innych gatunków. Lelek (*Caprimulgus europaeus*), który w OO Orłówka nie był w ogóle stwierdzony, wykazuje jednoznaczny związek z lasami gospodarczymi, a ściślej

z pewnymi postaciami gospodarczych lasów – zrębami i młodnikami. Preferencję dla lasów gospodarczych wykazała włośchatka (*Aegolius funereus*), a także bocian czarny (*Ciconia nigra*) i orlik krzykliwy (*Clanga pomarina*) – te dwa ostatnie z powodu preferencji dla sąsiedztwa terenów otwartych. Z zestawień zdają się wynikać także preferencje dla lasów gospodarczych ze strony siniaka (*Columba oenas*) i jarzątka (*Bonasa bonasia*), jednak w ich przypadku może to wynikać z odmiennych proporcji siedlisk – w Rezerwacie Ścisłym mało jest zbiorowisk borowych, które te gatunki preferują.

Sóweczka (*Glaucidium passerinum*) nie wykazała preferencji odnośnie formy ochrony, natomiast bielik (*Haliaeetus albicilla*) i puchacz (*Bubo bubo*) mają tak niewielkie zagęszczenie (lokalizacja gniazd), że trudno na wskazanie preferencji, choć spokój, mniejsza ingerencja i penetracja ze strony człowieka w Rezerwacie Ścisłym mogą być teoretycznie czynnikiem im sprzyjającym.

Badania nad nietoperzami (Rachwałd 2023), z mopkiem (*Barbastella barbastellus*) na czele, nie wykazały aby w Rezerwacie Ścisłym miały one większe zagęszczenie. Brać jednak należy pod uwagę, że badania oparte były głównie na rejestracji aktywności łowieckiej nietoperzy prowadzonej na dużym areale, natomiast dla gatunków tych, w tym mopka, istotne mogą być możliwości tworzenia kolonii rozrodczych, do czego większe szanse są w starych drzewostanach, częstszych w Rezerwacie Ścisłym niż w lasach gospodarczych.

3.5. LEŚNE SIEDLISKA PRZYRODNICZE I STAN ICH OCHRONY

Przyjęto, że dobry stan ochrony siedlisk przyrodniczych może być czynnikiem wpływającym pozytywnie na różnorodność gatunkową ekosystemów leśnych, w tym zwłaszcza – bezpośrednio lub pośrednio – na obecność gatunków specyficznych dla danego typu siedliska. Opierając się na tym zanalizowano rozpoznanie i ocenę siedlisk przyrodniczych w wydzieleniach, w których zlokalizowane były IPK zaliczane do poszczególnych kategorii ochrony (tab. 5).

Na podstawie tabeli 5 można stwierdzić, że występowanie płatów leśnych siedlisk Natura 2000, zwłaszcza najpospolitszego siedliska 9170, jest w lasach gospodarczych tylko nieznacznie rzadsze niż w Rezerwacie Ścisłym, natomiast oceny stanu ich ochrony są zdecydowanie odmienne. Oceny FV (stan właściwy) w OO Orłówka uzyskało ponad 90% powierzchni w przypadku siedliska 9170 (Grąd subkontynentalny), prawie 67% w przypadku siedliska 91E0 (Łęgi jesionowo-olszowe) i 40% w przypadku siedliska 91D0 (Łasy i bory bagienne), podczas gdy odpowiednie liczby dla płatów tych siedlisk w lasach gospodarczych wynoszą: 23,4%, 18,5% i 28,6%. Jak stwierdzili Czerepko i in. (2023a) niższe oceny siedlisk w lasach gospodarczych wynikały głównie z obniżonych ocen wskaźników para-

metru struktura i funkcje takich jak: liczba drzew biocenotycznych, ilość martwego drewna wielkowymiarowego, struktura pionowa i przestrzenna roślinności, wiek drzewostanu (udział starodrzewu).

Brak stwierdzenia siedliska 91I0 (Dąbrowa świetlista) w Rezerwacie Ścisłym potwierdza powszechne obserwacje o zaniku tego zbiorowiska w warunkach dłuższej trwającej ochrony ścisłej. Dla jego utrzymania w Puszczy Białowieskiej konieczne są działania z zakresu ochrony czynnej.

Tabela 5. Leśne siedliska przyrodnicze Natura 2000 – udział w kategoriach IPK oraz zróżnicowanie oceny ogólnej stanu ochrony

Kategorie ochrony	ORL	HWO + REZ	LGP	Puszcza ogółem
Liczba IPK w kategorii	117	403	869	1389
Siedlisko 9170				
Liczba IPK	66	180	431	677
% w kategorii	56,4	44,7	49,6	48,7
w tym z oceną FV [%]	90,9	43,3	23,4	35,3
w tym z oceną U1 [%]	9,1	42,2	40,8	38,1
w tym z oceną U2 [%]	0,0	14,4	36,7	26,9
Siedlisko 91E0				
Liczba IPK	9	69	54	132
% w kategorii	7,7	17,1	6,2	9,5
w tym z oceną FV [%]	66,7	42,0	18,5	34,1
w tym z oceną U1 [%]	22,2	46,4	59,3	50,0
w tym z oceną U2 [%]	11,1	11,6	22,2	15,9
Siedlisko 91D0				
Liczba IPK	5	28	7	40
% w kategorii	4,3	6,9	0,8	2,9
w tym z oceną FV [%]	40,0	21,4	28,6	25,0
w tym z oceną U1 [%]	60,0	64,3	57,1	62,5
w tym z oceną U2 [%]	0,0	14,3	14,3	12,5
Siedlisko 91F0				
Liczba IPK	0	1	8	9
% w kategorii	0,0	0,2	0,9	0,6
Siedlisko 91I0				
Liczba IPK	0	3	1	4
% w kategorii	0,0	0,7	0,1	0,3

4. PODSUMOWANIE PORÓWNAŃ RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ W REZERWACIE ŚCISŁYM I LASACH GOSPODARCZYCH

Przeprowadzając porównania danych z inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej charakteryzujących różnorodność biologiczną pomiędzy Rezerwatem Ścisłym a lasami gospodarczymi trzeba wziąć pod uwagę kilka okoliczności.

Po pierwsze – inwentaryzacja, choć była dużym przedsięwzięciem, objęła tylko wycinek świata żywego: naziemne rośliny i porosty, w ograniczonym zakresie grzyby, których tu nie omawiano, dwie grupy owadów i wybrane („konfliktowe”) gatunki ptaków oraz nietoperze. Szczególnie brak inwentaryzacji roślin i porostów z innych siedlisk niż naziemne oraz wielu grup zwierząt.

Po drugie – inwentaryzacja w swojej zasadniczej części miała charakter losowego próbkowania. Znaczna liczba prób jak na tego rodzaju badania – 1389 IPK po 400 m² obejmuje jednak tylko 55,56 ha powierzchni łącznie, co stanowi tylko ok. 0,1% powierzchni leśnej zalesionej polskiej części Puszczy Białowieskiej. Przy takiej próbie w sztywnej sieci rzadkie układy przyrodnicze nie mają szans na reprezentację. Tymczasem o różnorodności biologicznej typu γ decydują często niewielkie, specyficzne ekosystemy, które muszą być specjalnie wyłuskane z leśnego krajobrazu. Można na to przytoczyć konkretny przykład. Według opracowania Sokołowskiego (1995) na terenie Puszczy Białowieskiej stwierdzono 1017 gatunków roślin naczyniowych, przy czym gatunki, których liczba stanowisk w Puszczy nie przekraczała pięciu stanowiły 30%. W inwentaryzacji (Czerepko i in. 2023b) stwierdzono na IPK zaledwie 613 gatunków roślin naczyniowych. Na tym przykładzie widać, że losowe próbkowanie nie daje dobrych wyników odnośnie inwentaryzacji rzadkich gatunków.

Po trzecie – wielka dysproporcja w liczbach IPK reprezentujących omawiane kategorie, co utrudnia porównania, a niektóre wręcz wyklucza.

Rozpatrując różnorodność biologiczną poprzez kilka aspektów, stwierdzano zarówno sytuacje, w których Rezerwat Ścisły wykazywał wyższość nad lasami gospodarczymi, takie w których nie można było stwierdzić znaczącej, czy istotnej różnicy, a także takie, gdzie wyższość była po stronie lasów gospodarczych. Korzystną okolicznością dla wnioskowania było to, że zwykle wyniki z obszarów chronionych innych niż Rezerwat Ścisły lokowały się pomiędzy podstawowymi obiektami porównywanymi, czego jednak z braku miejsca nie analizowano bliżej.

Stawiając zatem pytanie wprost o wpływ ochrony ścisłej na różnorodność biologiczną, na podstawie zaprezentowanych wyników z porównania Rezerwatu Ścisłego z lasami gospodarczymi można ostrożnie stwierdzić:

- ochrona ścisła wpływa korzystnie na ogólną charakterystykę i kondycję (stan ochrony) grądów jako bogatego w gatunki drzew żywych i martwych oraz

w mikrosiedliska, dające miejsce do życia różnym gatunkom bioty, stabilnego i odpornego na odkształcenia, także na zmiany klimatyczne, typu ekosystemu z którym – raczej poprzez preferencje niż poprzez jednoznaczny związek – łączyć można sukces ochrony (miejsca lęgowe) niektórych gatunków ptaków i nietoperzy;

- ochrona ścisła ma korzystny wpływ na ochronę bioty mszaków i porostów, zwłaszcza na oligotroficznym siedliskach, o ile nie prowadzi do ograniczania różnicowania typów fitocenoz na skutek sukcesji lub regeneracji zbiorowiska dominującego;
- jest prawdopodobne, że niektóre rzadkie gatunki chrząszczy, ze względu na ich wymagania siedliskowe (drewno różnych gatunków – żywe i martwe, w różnych rozmiarach i stopniach przekształcenia) mogą być pośrednio zależne od ochrony ścisłej, na co jednak inwentaryzacja nie dała dowodów;
- ekosystemy typu borów i borów mieszanych częściowo ustępują w warunkach ochrony ścisłej, co wpływać może na ograniczanie różnorodności zarówno α , jak i β , a proces ten może się nasilić w wyniku zmian klimatycznych, które sprzyjać prawdopodobnie będą lasom liściastym, w tym przypadku grądom, co prowadzić będzie do pewnego zubożenia różnorodności biologicznej;
- szereg gatunków, w tym takie, które są przedmiotem ochrony Białowieskiego Parku Narodowego i obszaru Natura 2000 Puszcza Białowieska (ptaki, chrząszcze) nie wykazuje uzależnienia od ochrony ścisłej;
- wskazać można gatunki, również spośród tych podlegających szczególnej ochronie, dla których ochrona ścisła, zwłaszcza gdyby miała dotyczyć także półnaturalnych zbiorowisk nieleśnych w dolinach rzecznych, będzie czynnikiem ograniczającym lub eliminującym.

5. WNIOSKI

5.1. WPŁYW OCHRONY ŚCISŁEJ NA RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNĄ JEST NIEJEDNOZNACZNY

Zaprezentowane porównania różnorodności biologicznej pomiędzy Rezerwatem Ścisłym a lasami gospodarczymi pokazują, że nie ma jednej odpowiedzi na postawione na początku pytanie: czy ochrona ścisła wpływa korzystnie na różnorodność biologiczną konkretnych płatów lasu. Są gatunki i ich grupy, które na to wskazują, i takie które preferują mniejsze lub większe odkształcenia zbiorowisk leśnych, co dotyczy zwłaszcza gatunków światłolubnych z różnych grup systematycznych. Brać też należy pod uwagę, że znaczna część flory i fauny regionu jest związana ze zbiorowiskami nieleśnymi, którym ochrona ścisła w większości przypadków nie

służy. To zagadnienie pozostało poza zainteresowaniem w niniejszym opracowaniu, bowiem skupiono się tylko na ekosystemach leśnych.

Porównując dane z Rezerwatu Ścisłego z danymi z lasów gospodarczych Puszczy Białowieskiej pamiętać należy, aby ostrożnie wyciągać wnioski i stosować je do innych kompleksów leśnych. W Puszczy Białowieskiej nie tylko teren chroniony od stu lat jest w jakimś stopniu wyjątkowy, ale dalece od przeciętnej lokują się też lasy gospodarcze, które podlegają – zwłaszcza w ostatnich dziesięcioleciach – różnym ograniczeniom w gospodarowaniu. Wziąć także należy pod uwagę, że lasy gospodarcze mogą w przypadku niektórych populacji być zasilane z Rezerwatu Ścisłego, jako matecznika. Wydaje się zatem, że najlepsze efekty w ochronie różnorodności biologicznej może dawać połączenie w ramach kompleksu leśnego ochrony ścisłej, ochrony czynnej oraz zrównoważonej gospodarki leśnej. Problem stanowić może znalezienie optymalnego podzielenia kompleksu leśnego pod tym kątem. Autor jest przekonany, że istotne zwiększenie obszaru chronionego w ramach BPN – nie koniecznie w postaci ochrony ścisłej – powinno być właściwym kierunkiem zmian w zarządzaniu Puszczą Białowieską.

5.2. SPOJRZENIE NA OCHRONĘ ŚCISŁĄ W OKOLICZNOŚCIACH NARASTAJĄCYCH ZMIAN KLIMATYCZNYCH

Ogólna tendencja zmian klimatycznych znajduje potwierdzenie także w Puszczy Białowieskiej. Przeprowadzone obok inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej badania klimatyczne (Tabor i Malzahn 2023) pokazują w ciągu 70. lat wyraźny trend wzrostowy średniej rocznej temperatury, wydłużenie lata, skrócenie zimy, czyli ogólnie ocieplenie klimatu, przy równoczesnej dużej zmienności warunków higrycznych (opady), jednak bez wyraźnej tendencji zmian w tym zakresie.

Autor prezentuje pogląd (patrz także Matuszkiewicz i in. 2023), że zmiany klimatyczne nie powinny zagrozić lasom Puszczy Białowieskiej jako takim, bowiem zakres możliwych do przewidzenia zmian (nawet jeżeli będą u górnych granic niekorzystnych scenariuszy) nie wykroczy poza amplitudę klimatyczną najważniejszego, bo zajmującego ponad połowę terenu Puszczy zespołu, czyli grądu, a prawdopodobnie także niektórych innych zbiorowisk lasów liściastych. Wnioskowanie oprzeci można na poszukiwaniu miejsc z homoklimatem odpowiadającym prognozowanemu i analizą charakterystyki roślinności naturalnej w tych miejscach obecnie. Średnia temperatura roczna w Białowieży, obliczona dla lat 1948–2018 wynosi 6,7°C (dla lat 60. i 70. wynosiła 6,4°C) i w badanym okresie niewątpliwie rosła. Opady za ten okres miały sumy roczne średnio 641 mm i raczej rosły niż malały. Jeżeli założyć, że wzrost temperatury rocznej wyniesie nawet ok. 2°C, a opady będą na zbliżonym poziomie, to klimat (w najogólniejszym zarysie) będzie

zbliżony do Norymbergi (teraz 8,7°C, 623 mm), Kluź-Napoki (8,1°C, 635 mm), a korzystniejszy niż teraz w Berlinie (8,4°C, 577 mm). W regionach wspomnianych miast lasy liściaste, w tym typu grądów, mają całkiem dobre warunki rozwoju i nie noszą cech zbiorowisk na skraju zasięgu lub ustępujących. Równocześnie w tamtych regionach rola borów sosnowych lub świerkowych jest zgoła inna i to one mogą być narażone na przekształcenia.

Przeprowadzone analizy skłaniają do pewnych refleksji odnośnie podejścia do zagadnień roli ochrony ścisłej w warunkach nieuchronnie następujących zmian klimatycznych, które z całą pewnością odcisną się na specyfice ekosystemów leśnych, choć pewnie nie wiemy jeszcze – zwłaszcza w szczegółach, jak bardzo.

Ograniczanie zdolności konkurencyjnych niektórych gatunków nie musimy traktować jako zagrożenia dla całości ekosystemu leśnego, jeżeli jednocześnie zwiększają się zdolności konkurencyjne innych miejscowych gatunków drzew. Zatem ewolucja ekosystemów leśnych, widoczna w Puszczy Białowieskiej już od kilkudziesięciu lat, jest czymś co będzie miało swoją wewnętrzną dynamikę. Co więcej, kierunek tych zmian nie jest jak się wydaje jednoznaczny i pewny. Wobec tego utrzymywanie stanu aktualnego, a zwłaszcza próby odtworzenia stanu z lat 50. XX wieku, są albo skazane na niepowodzenie, albo generować będą poważne wysiłki i nakłady. Zatem na obszarach chronionych, co nie dotyczy wprost lasów gospodarczych, ochrona czynna podtrzymująca stan aktualny będzie trudna i kosztowna, a w dodatku może trafiać na nieprzewidziane okoliczności, które wysiłki te jednak zniweczą.

Powyższe – bardzo ogólne i skrótowe rozważania prowadzą do wniosku, że przyjmowanie – wszędzie gdzie się da na terenach chronionych, modelu ochrony naturalnych procesów ekologicznych może być strategią rozsądną, bo nie zakłada działań nakierowanych na realizację konkretnych scenariuszy, z czym wiążą się koszty i możliwość porażki. Czy oznacza to głos „za” rozszerzeniem obszarowej ochrony ścisłej? W zasadzie tak, ale samo pojęcie „ochrony ścisłej” jest chyba do przedefiniowania na nowo.

5.3. UWAGI DOTYCZĄCE OCHRONY ŚCISŁEJ ZWIĄZANE Z „UNIJNĄ STRATEGIĄ NA RZECZ BIORÓŻNORODNOŚCI 2030” ORAZ „ROZPORZĄDZENIEM PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY W SPRAWIE ODBUDOWY ZASOBÓW PRZYRODNICZYCH”

Inicjatywę „Unijnej strategii ...” i „Rozporządzenia PE i rady ...” należy uznać ogólnie za inicjatywę cenną z punktu widzenia ochrony przyrody i racjonalnego gospodarowania jej zasobami, szczególnie w wymiarze europejskim i globalnym. Może ona także odegrać pozytywną rolę w pogłębianiu i rozszerzaniu ochrony przyrody naszego kraju, choć niektóre założenia zdają się być nie w pełni adekwat-

ne do warunków polskich. Wydaje się, że cenne może być zmienione podejście do gospodarowania w środowisku przyrodniczym, co hasłowo sygnalizują takie założenia jak: *Świat powinien zobowiązać się do przestrzegania zasady „zysku netto”, zgodnie z którą przyrodzie należy oddawać więcej niż się z niej czerpie*. To oznacza, że przynajmniej w bliskim horyzoncie czasowym niezbędne są nakłady finansowe na ochronę i odtwarzanie układów przyrodniczych. Oznacza to także, że do tego co czerpiemy z przyrody doliczyć należy także tzw. usługi ekosystemowe, co znacznie rozszerza bilans.

Jako przyrodnik uważam, że powinno się wspierać zamierzenia prowadzące do rozszerzania obszarów chronionych zarówno w całej Europie, jak i w naszym kraju, adekwatnie do wartości przyrodniczej poszczególnych obszarów, przy dążeniu do pewnego ujednoczenia podejścia do rygorów ochronnych w poszczególnych, zwłaszcza sąsiednich krajach. Z tego powodu życzliwym okiem patrzę na cel ogólny jaki przyjmuje strategia, jednak z podniesieniem szeregu zastrzeżeń w tym zakresie. Dotyczą one przede wszystkim definicji szeregu stosowanych pojęć o podstawowym znaczeniu, o czym tu tylko w największym skrócie.

Przez „obszary chronione” powinno się rozumieć w sposób oczywisty wszystkie powierzchniowe formy ochrony przyrody zapisane w polskim prawie, tj. w ustawie o ochronie przyrody, a także obszary chroniące elementy przyrodnicze z tytułu innych uwarunkowań prawnych (rezerwy biosfery nieuwzględnione w ustawie, lasy ochronne, lasy referencyjne, leśne kompleksy promocyjne, wody ochronne).

Praktycznie nie jest możliwe rozumienie stosowanego w Strategii pojęcia „ochrona ścisła” identycznie z rozumieniem go w naszej Ustawie. Można by ewentualnie przyjąć, że w kontekście Strategii pojęcie to będzie odnoszone do tych form ochrony przyrody, dla których jednoznacznie wskazuje się przyrodnicze przedmioty ochrony, tj.: parki narodowe, rezerwy przyrody i obszary Natura 2000.

Sprecyzowania wymaga pojęcie „lasów pierwotnych”, bowiem z naukowego punktu widzenia nie jest ono dobrze określone, a przez wielu badaczy wręcz odrzucane. Również pojęcie „starodrzewów” wymaga uściślenia, przy czym nie można się zgodzić na takie rozwiązanie, które zastosowano dla potrzeb Puszczy Białowieskiej. Oba te pojęcia być może muszą uwzględniać specyfikę siedlisko-wo-typologiczną lasów oraz kontekst regionalno-historyczny.

Summary

Jan Marek Matuszkiewicz

Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw
jm.matuszkiewi@uw.edu.pl

Biodiversity and strict protection – impressions after the elaboration of nature inventory of the Białowieża Forest

The purpose of this dissertation is to analyse the results obtained from the “Natural and cultural inventory of the Białowieża Forest” carried out in 2016-18 by the State Forests and elaborated by a team of specialists in the monograph titled: “Inventory of selected natural and cultural elements of the Białowieża Forest” (Matuszkiewicz & Tabor ed. 2023), in terms of the following question: Whether and to what extent the century-long strict protection in the Białowieża Forest has an impact on biodiversity, as seen through the species diversity of forest ecosystems?

Biological diversity is the key concept of this dissertation. This concept has become one of the most important in biological sciences, especially in ecology in the second half of the 20th century, as it touches upon a hot problem of the contemporary world, i.e. mass extinction of biota species, reduction of internal (gene) diversity within numerous species, all against the background of disappearance or deep degradation of many types of habitats, especially those of natural or semi-natural nature, but associated with traditional forms of anthropopressure. Biodiversity conservation is one of the priorities of nature protection on a global, European and national scale. Reference can be made here to the Convention on Biological diversity (CBD) adopted by the UN as an international agreement, on 5 June 1992 at the so-called Rio Conference, the Earth Summit held in Rio de Janeiro and the EU Biodiversity Strategy 2030.

The issue of the impact of strict protection, as an extreme type of surface protection, on biodiversity is currently a ‘hot topic’ due, among other things, to the UN Decade of Ecosystem Restoration (2021-2030, UN Resolution) and the draft Regulation of the European Parliament and of the Council on the restoration of natural resources. This regulation assumes, among other things, that up to 10% of the area will be under strict protection. Adopting such a solution in the conditions of Poland would have far-reaching consequences, as currently the area of national parks constitutes only about 1% of the country, of which only slightly more than one-fifth are areas under strict protection, i.e. about 0.23% of the country.

The Białowieża Forest is in general – due to the exceptionally long strict protection of a significant fragment and due to good scientific research – a good object for the analysis of differences in biodiversity between areas under strict protection and commercial forests

undergoing sustainable exploitation combined with elements of active protection. The inventory carried out, based, inter alia, on a network of more than 1,300 circular plots for nature inventory, allows the general and specific views in this respect to be verified. The great bark beetle gradation, which affected to a different degree and at different times individual areas in the Forest, poses some difficulties for comparisons.

In this study, differences in species diversity of alpha type (reference to inventory areas) between the area of the so-called Strict Reserve of BNP and managed forests were considered in the scope of diversity: composition and structure of tree stands as fundamental species in forest ecosystems, floristic composition of forest phytocoenoses, taking into account various groups of species (systematic, ecological, protection status), fungi biota and population status of indicator beetle categories, i.e.: saproxylic beetle group, with particular emphasis on *Cucujus cinnaberinus*, *C. haematodes* *Boros schneideri* and *Osmoderma eremita* and ground beetles from Carabidae family. With regard to spatial complexes, data on differences in colonisation/penetration by 15 bird species and bats (western barbastelle bat) were analysed. Differences in the formation of plant communities and the conservation status of Natura 2000 habitats as habitat for species diversity were also taken into consideration. On the basis of the analysed results of the study of differences in species diversity of two categories of forest ecosystems, the author presents conclusions and opinions on several problems, including: a look at strict protection in terms of biodiversity conservation under circumstances of increasing climate change and comments on strict protection related to the “EU Biodiversity Strategy 2030” and the “Regulation of the European Parliament and of the Council on the restoration of natural resources”.

LITERATURA

- Alexander K., Butler J., Green T. 2006. The value of different tree and shrub species to wildlife. *British Wildlife*, 18–28.
- Brzeziecki B., Bielak K., Bolibok L., Drozdowski S., Zajączkowski J., Żybura H. 2018. Structural and compositional dynamics of strictly protected woodland communities with silvicultural implications, using Białowieża Forest as an example. *Annals of Forest Science*, 75: 75–89.
- Brzeziecki B., Pommerening A., Miścicki S., Drozdowski S., Żybura H. 2016. A common lack of demographic equilibrium among tree species in Białowieża National Park (NE Poland): evidence from long-term plots. *Journal of Vegetation Science*, 27: 460–467.
- Brzeziecki B., Zajączkowski J., Bolibok L. 2023. Gatunki drzew i drzewostany. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), *Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 159–391. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0005>.
- Czerepko J., Gawryś R., Mańk K., Janek M. 2023a. Stan ochrony leśnych siedlisk przyrodniczych. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), *Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej*. In-

- stytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 599–616. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0008>.
- Czerepko J., Gawryś R., Mańk K., Janek M. 2023b. Zróżnicowanie bogactwa flory w Puszczy Białowieskiej. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 393–478. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0006>.
- Hilszczański J., Jaworski T., Plewa R., Tarwacki G., Sućko K., Horák J. 2023. Chrząszcze saproksyliczne. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 617–663. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0009>.
- Kajzer K., Rowiński P., Sobociński W., Zub K. 2023. Inwentaryzacja wybranych gatunków ptaków Puszczy Białowieskiej. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 739–905. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0012>.
- Matuszkiewicz J.M. 2007. Zmiany w grądach, borach mieszanych i łągach je-sionowo-olszowych Puszczy Białowieskiej. [W:] J.M. Matuszkiewicz (red), Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski. IGiPZ PAN Monografie, 8: 197–290. ISBN 978-83-87954-78-0.
- Matuszkiewicz J.M. 2008. Zespoły leśne Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ss. 365. ISBN: 978-83-01-14555-2.
- Matuszkiewicz J.M. 2011. Changes in the forest associations of Poland's Białowieża Primaeval Forest in the second half of the 20th century. *Czasopismo Geograficzne*, 82(1–2): 67–103.
- Matuszkiewicz J.M., Paluch R., Szulc A., Mielcarek M., Lisiewicz M., Kuberski Ł., Stereńczak K. 2022. Identyfikacja i kartowanie zbiorowisk leśnych Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych. [W:] K. Stereńczak (red.), Aktualny stan Puszczy Białowieskiej na podstawie wyników projektu LIFE+ ForBioSensing. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 310–325.
- Matuszkiewicz J.M., Brzeziecki B., Czerepko J., Hilszczański J., Jaworski T., Leski T., Obidziński A., Schwerk A., Stereńczak K., Tabor J., Wilk A., Zajązkowski J., Zapłata R. 2023. Synteza wyników inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej Puszczy Białowieskiej. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 1137–1240. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0017>.

- Matuszkiewicz J.M., Tabor J. (red.) 2022. Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0018>.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1954. Die Verbreitung der Waldassoziationen des Nationalparks von Białowieża. *Ekologia Polska*, 2(1): 33–60.
- Paillet Y., Bergès L., Hjältén J., Ódor P., Avon C., Bernhardt-Römermann M., Bijlsma R. J., De Bruyn L., Fuhr M., Grandin U., Kanka R., Lundin L., Luque S., Magura T., Matesanz S., Mészáros I., Sebastià M.T., Schmidt W., Standovár T., Tóthmérész B., Uotila A., Valladares F., Vellak K., Virtanen R. 2009. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: Meta analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology*, 24(1): 101–112.
- Rachwald A. 2023. Występowanie mopka zachodniego *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1744) w Puszczy Białowieskiej na tle innych gatunków nietoperzy. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 713–737. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0011>.
- Schwerk A. 2023. Analiza wyników odłowów chrząszczy biegaczowatych. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 665–712. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0010>.
- Symonides E. 2007. Ochrona przyrody. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, ss.767, ISBN 978-83-235-0242-5.
- Tabor J., Ksepko M. 2023. Puszcza Białowieska jako obiekt zarządzania, użytkowania i ochrony. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 83–119. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0003>.
- Tabor J., Malzahn E. 2023. Zmiany klimatyczne na obszarze Puszczy Białowieskiej w okresie 1949-2018. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 121–155. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0004>.
- Tabor J., Skalski Ł., Obszyński M., Konieczny A. 2023. Charakterystyka „Inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej Puszczy Białowieskiej” jako materiału dla opracowania. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 25–81. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0002>.
- Wilk A., Zawadzki M. 2023. Rys historyczny polskiej części Puszczy Białowieskiej. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), Inwentaryzacja wybranych elemen-

tów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 1085–1134. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0016>.

Zapłata R., Grześkowiak M., Obidziński A., Stereńczak K., Kuberski Ł. 2023. Dziedzictwo archeologiczne polskiej części Puszczy Białowieskiej. [W:] J.M. Matuszkiewicz, J. Tabor (red.), *Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, 983–1084. <https://doi.org/10.48538/IBL-2022-0015>.

Klaudia Ziemblińska¹, Jarosław Socha²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

klaudia.ziemblińska@up.poznan.pl

² Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

jaroslaw.socha@urk.edu.pl

Lasy ochronne i gospodarcze a sekwestracja węgla w kontekście walki ze zmianami klimatu

1. WSTĘP

Od wielu lat na całym świecie podejmuje się szereg działań, mających na celu redukcję ilości gazów szklarniowych, w tym głównie dwutlenku węgla (CO₂), w atmosferze w celu złagodzenia zmian klimatu. Począwszy od Protokołu z Kioto aż po Porozumienie Paryskie, międzynarodowe ustalenia wskazują jednoznacznie na potrzebę redukcji emisji tego gazu ze źródeł antropogenicznych. Od kilku lat jednak drugim, równie pręźnie rozwijanym sektorem działań, jest intensyfikacja „wychwytywania” CO₂ przez różne ekosystemy naturalne. Sekwestracja CO₂ w ekosystemach leśnych stanowi tu jeden z najistotniejszych elementów. Lasy kompensują bowiem obecnie około 30% globalnej emisji CO₂ pochodzącej ze spalania paliw kopalnych (Peñuelas i Raupach 2008). Istnieją jednak możliwości takiego zarządzania powierzchniami leśnymi, które mogłyby zwiększyć absorpcję węgla (C) brutto na lądzie z około 4,0 do 6,2 Pg C rocznie (Birdsey i Pan 2015). Tak zwane forest-based natural climate solutions (F-NCSs) zyskują znacznie na popularności. Według definicji podanej przez Griscoma i in. (2017), naturalne rozwiązania klimatyczne (NCS) lub oparte na naturze rozwiązania klimatyczne (NbCS) to: „Działania w zakresie ochrony i zarządzania, które zmniejszają emisje gazów cieplarnianych (GHG) z ekosystemów i wykorzystują ich potencjał do magazynowania węgla”. Obliczono, że do 2030 r. dzięki projektom tego typu można będzie uzyskać nawet do 7 Pg ekwiwalentu CO₂ mitygacji klimatu rocznie, co stanowi zdecydowanie największy potencjał wśród wszystkich rodzajów NCS. Nadrzędną cechą wspólną F-NCSs jest to, że wszystkie te projekty dążą do trwałości, zgodnie z zasadą, że lasy magazynują węgiel usunięty z atmosfery w roślinach i glebach, w horyzoncie czasowym, wynoszącym od 50 do 100 lat lub dłużej (Anderegg i in. 2020). Ponadto, wiele z tych strategii, opartych na lasach, prawdopodobnie przyniesie znaczne dodatkowe korzyści dla różnorodności

biologicznej, usług ekosystemowych czy ich ochrony. Przykładem takiego projektu w Polsce może być projekt Leśne Gospodarstwa Węglowe zainicjowany przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe już w 2017 r. Istotne jest jednak, żeby prawidłowo rozumieć ideę i założenia NbCS. Seddon in. (2021) podają ich cztery najistotniejsze cechy:

1. NbCS nie zastępują szybkiego wycofania paliw kopalnych;
2. Obejmują szeroki zakres ekosystemów lądowych i morskich, nie tylko lasy;
3. Rozwiązanie NbCS są wdrażane przy pełnym zaangażowaniu i zgodzie ludności rdzennej i społeczności lokalnych z poszanowaniem ich praw kulturowych i ekologicznych;
4. Należy je precyzyjnie zaprojektować, aby zapewnić wymierne korzyści dla różnorodności biologicznej.

W odpowiedzi na ambitne inicjatywy powszechnego sadzenia drzew, mające na celu sekwestrację ogromnych ilości węgla, aby częściowo zrekompensować antropogeniczne emisje CO₂, Di Sacco in. (2021) wskazują jednak, że sadzenie drzew, które jest źle zaplanowane i przeprowadzone, może w rzeczywistości zwiększyć emisję CO₂ i mieć długoterminowy, szkodliwy wpływ na różnorodność biologiczną, krajobraz i źródła utrzymania lokalnych społeczności. Zwrócono także uwagę na główne zagrożenia dla środowiska związane z sadzeniem drzew na dużą skalę i zaproponowano 10 złotych zasad (z ang. 10 golden rules), opartych na najnowszych badaniach ekologicznych (ryc. 1). Kolejność reguł odpowiada kolejności, w jakiej zadania powinny być brane pod uwagę podczas planowania i realizacji projektu, chociaż niektóre są współzależne i powinny być rozpatrywane równolegle.



Rycina 1. Dziesięć „złotych zasad” (golden rules) udanego projektu odnowienia / ponownego zalesiania powierzchni. Źródło: na podstawie Figure 2 w Di Sacco i in. (2021)

Potencjał sekwestracji węgla w lasach zależy od bardzo wielu czynników, w tym głównie strefy klimatycznej, dominującego gatunku drzew, ich wieku, warunków glebowych, siedliska itp. W lasach tropikalnych zarówno absorpcja w procesie fotosyntezy oraz całkowita emisja łącznie z oddychania auto- i heterotroficznego są największe, z uwagi na wysoką temperaturę i wilgotność oraz całoroczny sezon wegetacyjny (Luyssaert i in. 2007). Finalnie jednak wypadkowa ilość sekwestrowanego węgla jest tu największa spośród pozostałych typów lasów. Wzmoczona intensywność procesu fotosyntezy, przy wzroście stężenia CO₂ w atmosferze, a tym samym temperatury, wyczerpuje jednak zasoby niezbędnych makropierwiastków, jak azot i fosfor, które szczególnie w odniesieniu do tego drugiego, nie odnawiają się tak szybko, a tym samym stanowią będą czynnikiem limitującym zdolności lasów tropikalnych do pochłaniania CO₂. W warunkach podwyższonej temperatury i nadal wysokich opadów, w porównaniu z innymi strefami klimatycznymi, procesy emisji zachodzą będą prawdopodobnie z podobną lub nawet większą intensywnością. W przyszłości może to więc skutkować obniżeniem wartości wymiany netto CO₂ pomiędzy tym typem lasów a atmosferą, a w skrajnych warunkach nawet odwróceniem bilansu – przekształceniem z pochłaniacza w emiter CO₂ netto.

Szeroko rozumiane leśnictwo wpływa również na właściwości powierzchni, w tym albedo (część padającego światła słonecznego odbijanego z powrotem w przestrzeń kosmiczną), chropowatość powierzchni i ewapotranspirację, z których wszystkie wpływają na ilość i formy transferu energii do atmosfery (Anderson i in. 2011). Dla przykładu, lasy iglaste o większej chropowatości powierzchni i niższym albedo niż liściaste, pochłaniają więcej promieniowania słonecznego i skuteczniej przenoszą energię z powierzchni łądu do atmosfery na drodze konwekcji. Lasy liściaste i mieszane mogą być zatem bardziej skuteczne w „chłodzeniu” klimatu niż wiecznie zielone lasy iglaste (więcej energii zostaje odbite i mniej „zostaje” na ogrzewanie powietrza). Główne wnioski cytowanej wyżej pracy wskazują, że najprawdopodobniej wielkoskalowe leśnictwo, w strefie tropikalnej, ma/będzie miało największe znaczenie dla korzyści klimatycznych, bowiem wylesianie w tym regionie nie tylko zwiększa promieniowanie z powierzchni, ale także zmniejsza ewapotranspirację i chropowatość powierzchni, a przez to finalnie podnosi temperaturę powietrza. Zwrócono także uwagę, że proces zalesiania w regionach obecnie w znacznym stopniu pokrytych śniegiem może mieć przeciwny efekt do tego, związanego z sekwestracją węgla – zmniejszenie albedo skutkować będzie bowiem zwiększeniem ilości energii na ogrzewanie powietrza, a tym samym wyższą temperaturą. W skrajnym, wyidealizowanym przypadku oszacowano, że: całkowite wylesianie lasów tropikalnych może zwiększyć globalną temperaturę łądów nawet o 0,9°C, całkowite wylesianie w strefie umiarkowanej ma prawie zerowy wpływ, a wylesianie w strefie borealnej faktycznie skutkowałoby nawet ochłodzeniem

klimatu (Anderson i in. 2011). Już w 2014 r. Luyssaert i in. wskazywali, że antropogeniczne zmiany pokrycia terenu (LCC) były powszechne, ale utrzymujący się niedobór gruntów sprzyjał powszechnej intensyfikacji zmian w gospodarowaniu gruntami (LMC), w celu zaspokojenia społecznego zapotrzebowania m.in. na żywność czy paliwo. Przeprowadzili zatem zharmonizowaną analizę pomiarów naziemnych i obserwacji teledetekcyjnych, zarówno LCC, jak i LMC i wykazali, że w strefie umiarkowanej potencjalne ochłodzenie powierzchni, wynikające ze zwiększonego albedo, jest zwykle równoważone ociepleniem wynikającym ze zmniejszonych strumieni ciepła jawnego, a efektem netto jest i tak ocieplenie powierzchni. Zmiany temperatury wynikające z LMC i LCC były tej samej wielkości i wynosiły średnio 2 Kelviny na powierzchni roślinności.

Jednocześnie, występowanie różnego rodzaju zaburzeń, tak naturalnych jak i antropogenicznych, narusza strukturę i funkcjonowanie lasów, co w oczywisty sposób wpływa na ich zdolność do pochłaniania CO₂, a niejednokrotnie skutkuje ich zamieraniem. Oszacowano, że główne ekstrema klimatyczne odpowiadają za 78% zmian globalnej produktywności pierwotnej brutto w ciągu ostatnich 30 lat, a dotkliwe susze stanowiły ~60 do 90% tych zjawisk. Stąd, wiele wysiłków badawczych zostało przekierowanych na poszukiwanie związku zamierania lasów z występowaniem suszy. Kolejna grupa – pożary – stanowią rocznie około 12% zakłóceń w ekosystemach leśnych, przy czym ich udział i znaczenie w różnych częściach świata jest inne. Emisja z pozyskiwania biomasy w lasach wynosi natomiast około 9,5 Pg CO₂e na rok, czyli więcej niż roczna emisja pożarów (Anderegg i in. 2020). Inne zakłócenia, w tym czynniki biotyczne, burze i zdarzenia powodowane przez wiatr, zdarzenia związane ze śniegiem i lodem oraz wyładowania atmosferyczne, również mogą wpływać na obieg węgla w ekosystemie leśnym. Nie można nie zgodzić się z faktem, że w lasach pierwotnych i chronionych, o zaawansowanym wieku i złożonej strukturze, ilość zmagazynowanego węgla jak i bioróżnorodność jest znacznie większa niż w lasach gospodarczych. Lasy chronione/naturalne są jednak znacznie bardziej wrażliwe na nawet najmniejsze odstępstwa od stanu równowagi niż te zagospodarowane przez człowieka i poddawane różnym zabiegom hodowlanym w zależności od potrzeb i warunków. Tym samym, prognozowany wzrost częstotliwości i intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych może mieć znacznie bardziej negatywne skutki w bilansie węgla lasów nie-gospodarczych.

Najnowsze badania sugerują także, że w ostatnich dziesięcioleciach roślinność łądowa pochłaniała duże ilości CO₂ z atmosfery, prawdopodobnie z powodu stymulacji wzrostu drzew. Uważa się jednak, że obecna stymulacja wzrostu drzew nieuchronnie spowoduje nieco przesunięty w czasie wzrost śmiertelności drzew, co jest powszechnie obserwowane, i ostatecznie zneutralizuje wzrost zasobów węgla w lasach spowodowany stymulacją wzrostu.

Zagadnienie sekwestracji CO₂ w kontekście już obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu przez lasy ochronne i gospodarcze jest, jak wiele innych problemów, niezwykle złożone. Nie ma prostej, jednoznacznej odpowiedzi, które z nich wychwytyją więcej tego gazu z atmosfery działając pozytywnie na klimat ani na to, w które bardziej opłaca się inwestować, żeby uzyskać maksymalny efekt mitygacji efektu cieplarnianego. Jak wykazano powyżej, wiele liczących się pozycji ze światowej literatury przedmiotu wskazuje na zatrzymanie masowego wylesiania lasów deszczowych jako najskuteczniejszy program F-NCSs. Niemniej jednak, w referacie przedstawionym na tegorocznej XIII Sesji Zimowej Szkoły Leśnej przedstawiono przykłady porównania lasów gospodarczych i ochronnych w kontekście ich potencjału do walki ze zmianami klimatu. Wskazano przy tym na szereg zagrożeń i ograniczeń w postrzeganiu szczególnie tych drugich, jako niezawodnie i wieloaspektowo najlepszego naturalnego rozwiązania klimatycznego, wynikającego z ich znacznie większej wrażliwości na zaburzenia związane z ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi oraz mniejszej tolerancji na coraz intensywniejsze zmiany temperatury i rozkładu opadów.

2. MATERIAŁY I METODY

Przedstawione w referacie dane i analizy pochodzą z szeregu recenzowanych publikacji naukowych, a nie badań własnych. W tym celu przeprowadzono kilka kwerend z zastosowaniem słów kluczowych w bazie Web of Science w tym m.in.: *natural forests, managed forests, carbon sequestration, climate mitigation*, itp., zarówno łącznie jak i rozdzielnie. W wyniku różnych zestawień uzyskano ponad 600 prac, z których subiektywnie wybrano ok. 40, w których w tytule, słowach kluczowych lub abstrakcie pojawiły się chociaż dwie z zaproponowanych pozycji. Dalsza analiza polegała na szczegółowym zapoznaniu się z zawartością wyszukanych prac i wybraniu tych, które kompleksowo ujmowały kwestię sekwestracji węgla lub szeroko rozumianej mitygacji klimatu w lasach ochronnych lub gospodarczych lub porównanie dla obu tych ekosystemów (opcja pożądana).

2.1. PRZEGLĄD LITERATURY

Z uwagi na fakt, że nie zawężono poszukiwań pozycji literaturowych przestrzenie, a jedynie czasowo (od 1995 roku wżwyż), wiele z uwzględnionych prac dotyczyło obszaru Stanów Zjednoczonych lub Chin (4 takie prace wskazano w tabeli 1.). Na podstawie pobieżnej analizy wybranych losowo tytułów można wywnioskować, że wiele z nich wskazuje w pierwszej kolejności nie tyle na potencjał sekwestracyjny lasów ochronnych czy gospodarczych, ale na zagrożenia tego potencjału wynika-

jące ze zmian klimatu i towarzyszących im zaburzeń (tab. 1, pozycja 1, 6, 7). Inne, skupiają się na roli lasów w łagodzeniu skutków zmian klimatu w odniesieniu do kosztów/korzyści społecznych i gospodarczych (tab. 1, pozycja 4, 5, 10, 11).

Tabela 1.

L.p.	Tytuł oryginalny	Tłumaczenie na j.polski	Liczba cytowań (wg Scopus na dzień 21.05.2023)	Źródło
1.	From sink to source: Regional variation in U.S. forest carbon futures	Od pochłaniacza do źródła: regionalne zróżnicowanie cech węglowych (*odnoszących się do wymiany węgla) lasów USA	50	Wear i in. 2015
2.	Carbon Sequestration in Protected Areas: A Case Study of an <i>Abies religiosa</i> (H.B.K.) Schlecht. et Cham Forest	Sekwestracja węgla na obszarach chronionych: studium przypadku <i>Abies religiosa</i> (HBK) Schlecht. et Cham Forest	10	Fragoso-López i in. 2017
3.	Forest offsets partner climate-change mitigation with conservation	Kompensacje lasu (*stężenia CO ₂ w atmosferze) łączą w sobie łagodzenie zmian klimatu z ochroną	27	Anderson i in. 2017
4.	Contribution of native forests to climate change mitigation - A common approach to carbon accounting that aligns results from environmental - economic accounting with rules for emissions reduction	Wkład lasów pierwotnych w łagodzenie zmiany klimatu - wspólne podejście do rozliczania emisji dwutlenku węgla, które dostosowuje wyniki rachunkowości środowiskowo-ekonomicznej do zasad redukcji emisji	19	Keith i in. 2019
5.	Do Protected Areas Matter? A Systematic Review of the Social and Ecological Impacts of the Establishment of Protected Areas	Czy obszary chronione mają znaczenie? Systematyczny przegląd społecznych i ekologicznych skutków ustanowienia obszarów chronionych	9	Ma i in. 2020

6.	Climate-driven risks to the climate mitigation potential of forests	Związane z klimatem zagrożenia dla potencjału lasów w zakresie łagodzenia zmiany klimatu	214	Anderegg i in. 2020
7.	Insect and Disease Disturbances Correlate With Reduced Carbon Sequestration in Forests of the Contiguous United States	Zaburzenia związane z owadami i chorobami korelują ze zmniejszoną sekwestracją dwutlenku węgla w lasach sąsiadujących Stanów Zjednoczonych	4	Quirion i in. 2021
8.	Planted forest is catching up with natural forest in China in terms of carbon density and carbon storage	Lasy gospodarcze w Chinach doganiają naturalne lasy pod względem gęstości i magazynowania węgla	3	Liang i in. 2022
9.	Evaluation of China's forest carbon sink service value	Ocena wartości usługi pochłaniania dwutlenku węgla w lasach w Chinach	10	Shi i in. 2022
10.	Does Forest Resource Protection Under the Carbon Neutrality Target Inhibit Economic Growth? Evidence of Poverty-Stricken County From China	Czy ochrona zasobów leśnych w ramach celu neutralności węglowej hamuje wzrost gospodarczy? Dowody dotkniętej ubóstwem prowincji Chin	2	Qi i in. 2022
11.	Spatially explicit optimization of the forest management tradeoff between timber production and carbon sequestration	Rozgraniczona przestrzenne optymalizacja kompromisu w gospodarce leśnej między produkcją drewna a sekwestracją dwutlenku węgla	3	Deng i in. 2022
12.	How does management affect soil C sequestration and greenhouse gas fluxes in boreal and temperate forests? – A review	W jaki sposób zarządzanie wpływa na sekwestrację C w glebie i strumienie gazów cieplarnianych w lasach borealnych i umiarkowanych? – Przegląd	1	Mäkipää i in. 2023

W dalszej części pracy przedstawiono 2 wybrane *case-study*, które najlepiej obrazują porównanie roli lasów ochronnych i gospodarczych w mitygacji zmian klimatu przez ich zdolności do sekwestracji CO₂ w obecnych i przyszłych warunkach. Ponadto, w sekcji Wyniki, podrozdziale 3.3. „Zmiany klimatu a wzrost i zamieranie drzewostanów” podano dowody na coraz częściej i mocniej podkreślany w literaturze problem zamierania lasów, jako dopełnienie obrazu przyszłości naturalnych rozwiązań klimatycznych opartych na lasach.

2.2. WYBRANE CASE-STUDY

2.2.1. WYŁĄCZENIE GRUNTÓW LEŚNYCH W CELU SEKWESTRACJI WĘGLA: IMPLIKACJE DLA ICH TRWAŁOŚCI I WYCIEKU EMISJI

Biorąc pod uwagę fakt, że wyłączenie powierzchni leśnych z użytkowania, które chroni je przed pozyskiwaniem drewna i zmianą użytkowania gruntów, może złagodzić obawy społeczne i przynieść znaczne dodatkowe korzyści dla środowiska, Sun i Sohngen w swojej pracy z 2009 r. przeanalizowali trzy różne scenariusze takiego wyłączenia w globalnej polityce sekwestracji dwutlenku węgla. Jako definicję leśnych obszarów wyłączonych z użytkowania podają, że są to grunty leśne, które „są trwale wyłączane z produkcji drewna i zmiany użytkowania gruntów w celu zapewnienia korzyści ekologicznych, w tym sekwestracji dwutlenku węgla”. Autorzy artykułu wskazują, że motywacją do podjęcia badań były dwa fakty: 1) choć decydenci są optymistami co do potencjału sekwestracji, wciąż toczy się debata na temat tego, jak przypisać emisję dwutlenku węgla w lasach oraz 2) jednym z ważnych elementów debaty jest kwestia trwałości, a niektórzy decydenci i grupy ekologiczne opowiadają się za tym, aby właściciele gruntów nie mogli w przyszłości zarządzać lub usuwać węgla ze swoich lasów (w postaci pozyskiwanego drewna), jeśli płacą im za jego sekwestrację.

Jako nowy element w swojej analizie uwzględnili politykę, która obejmuje płatności za odchylenia od emisji dwutlenku węgla w wyniku wyłączenie obszarów leśnych z użytkowania i innych działań. Szczegółowo, analizowane scenariusze polegały na:

Scenariusz 1: Płatności za odchylenia od emisji dwutlenku węgla tylko na dostępnych obszarach wyłączonych z gospodarowania * Zgodnie z tą polityką „carbon credits” są przyznawane (opłacane) tylko na gruntach, na których występują obszary wyłączone, a wyłączenie jest dozwolone tylko w regionach dostępnych.

Scenariusz 2: Płatności za odchylenia od emisji dwutlenku węgla w dostępnych i odległych regionach wyłączonych z gospodarowania * Zgodnie z tą polityką „carbon credits” są przyznawane tylko na gruntach, na których występują

wyłączenia. Do wyłączenia można wykorzystać każdy grunt, w tym obecnie dostępne i obecnie odległe (nie dostępne) lasy.

Scenariusz 3: Płatności za wszystkie odchylenia emisji od linii bazowej:

* Zgodnie z tą polityką wyłączenie jest dozwolone, jako dodatkowa opcja sekwestracji dwutlenku węgla, ale uznawane są wszystkie odchylenia emisji od linii bazowej. Jednostki „zaoszczędzonego” węgla są uznawane, gdy nowy węgiel jest sekwestrowany na gruntach wyłączonych z gospodarowania, a także na gruntach, na których pozyskiwane jest drewno.

2.2.2. OBSZARY CHRONIONE A SEKWESTRACJA WĘGLA – PROJEKCJE KLIMATYCZNE

Obszary chronione ustanowione w celu ochrony różnorodności biologicznej, dają możliwość maksymalizacji sekwestrowania dwutlenku węgla in situ, co stanowi dodatkową korzyść w postaci łagodzenia zmian klimatu. Jednakże, zmieniający się klimat i reżim zaburzeń zagrażają tej funkcji magazynowania dwutlenku węgla. Za przykład posłużyć mogą badania sekwestracji i magazynowania dwutlenku węgla w chronionym krajobrazie w niemieckich Alpach (Park Narodowy Berchtesgaden) w XXI wieku (Albrich i in. 2022). Przeprowadzono tam symulację wpływu zmiany klimatu, a także nasilających się zaburzeń powodowanych przez wiatr i gradację kornika, na skumulowaną produkcję ekosystemów netto, korzystając z opartego na procesach modelu krajobrazu leśnego.

Głównym celem badań było zbadanie, czy przyszłe reżimy zakłóceń mogą zmienić krajobraz z pochłaniacza dwutlenku węgla w jego źródło w XXI wieku. W szczególności poszukiwano odpowiedzi na następujące pytania:

1. W jaki sposób zmienna prędkość wiatru i częstotliwość burz wpływają na bilans węgla w krajobrazie leśnym w warunkach zmieniającego się klimatu?
2. Jakie są potencjalne progi rosnącej prędkości i częstotliwości wiatru, przy których krajobraz może zmienić się z pochłaniacza dwutlenku węgla w jego źródło?
3. Które części krajobrazu są szczególnie dotknięte zmianami klimatycznymi i reżimami zakłóceń?

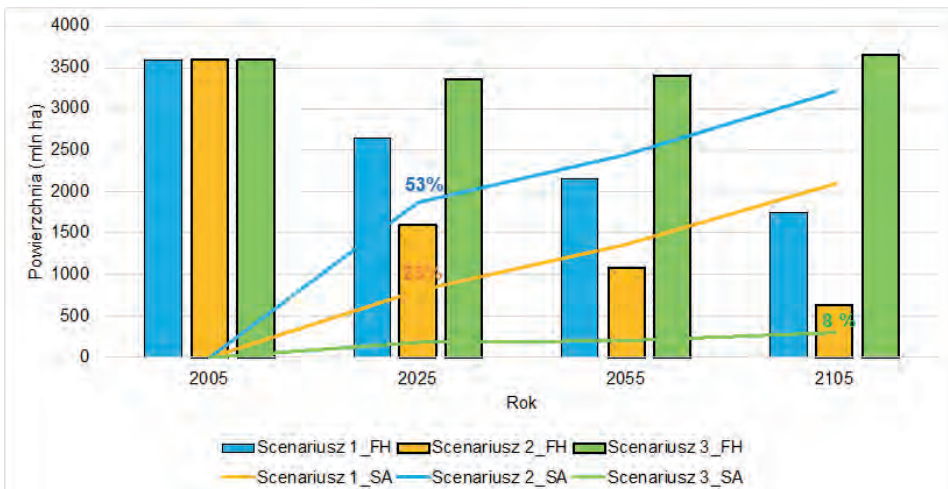
W tym celu przeprowadzono symulację łącznie siedmiu szeregów czasowych klimatu począwszy od 2020 r.: jeden reprezentujący kontynuację klimatu historycznego w XXI wieku i po dwa dla reprezentatywnych ścieżek koncentracji (RCP) 2.6, 4.5 i 8.5. Klimat „historyczny” był reprezentowany przez klimat obserwowany w latach 1980–2009. Bazowy scenariusz prędkości wiatru został opracowany na podstawie 14 lokalnych stacji meteorologicznych w rejonie Berchtesgaden i obejmował maksymalną prędkość wiatru w porywach w ciągu 10 minut w każdym roku, a także kierunek wiatru i datę takiego zdarzenia. Autorzy wskazują, że scenariusze prędkości wiatru zostały zaprojektowane tak, aby obejmowały

szeroki zakres oczekiwanych zmian w reżimie wiatrowym w Europie Środkowej, choć przyjęty najbardziej ekstremalny scenariusz (wzrost o 20%) był nieco poza zakresem podanym przez innego autora (wzrost o 5–15%). Jednocześnie dodają jednak, że pozostaje on w zakresie możliwych przyszłych zmian, biorąc pod uwagę dużą niepewność przyszłych prognoz prędkości wiatru.

3. WYNIKI

3.1. WYŁĄCZENIE GRUNTÓW LEŚNYCH W CELU SEKWESTRACJI WĘGLA: IMPLIKACJE DLA ICH TRWAŁOŚCI I WYCIEKU EMISJI

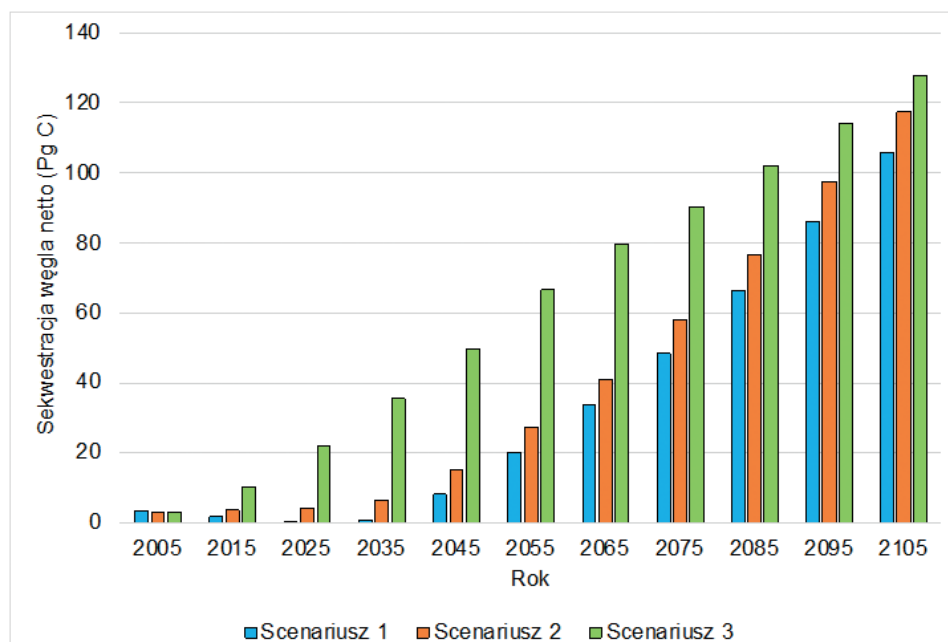
Projekcje opisane przez Sun i Sohngen (2009) zakładały wyłączenie odpowiednio 53 i 23% powierzchni leśnych w dwóch pierwszych konserwatywnych scenariuszach już do 2025 r. oraz finalnie jedynie do 8% do końca analizowanego 100-letniego okresu w ramach scenariusza 3 (ryc. 2). Jednocześnie, dla opcji gratyfikującej obniżenie emisji w stosunku do poziomu bazowego wynikającej również z działań innych, niż całkowite wyłączenie gruntów z gospodarowania, powierzchnie leśne wykorzystywane do pozyskiwania drewna (FH) początkowo nieznacznie zmalały a następnie wzrosły (ryc. 2, Scenariusz 3_FH).



Rycina 2. Dostępna powierzchnia leśna wykorzystywana do pozyskiwania drewna (FH) i wyłączona z użytkowania (SA). Źródło: Table 2 w Sun i Sohngen 2009

Najciekawszym i najbardziej zaskakującym efektem oszacowań był fakt, że w ramach alternatywnych polityk, które koncentrują się tylko na wyłączeniu lasów z gospodarowania (set-asides), można co prawda wyłączyć więcej gruntów leśnych,

do 3,2 miliarda hektarów (ryc. 2), ale polityki te powodują duże „wycieki emisji” w krótkim okresie, a na dłuższą metę powodują usuwanie mniejszych ilości dwutlenku węgla netto z atmosfery (ryc. 3).

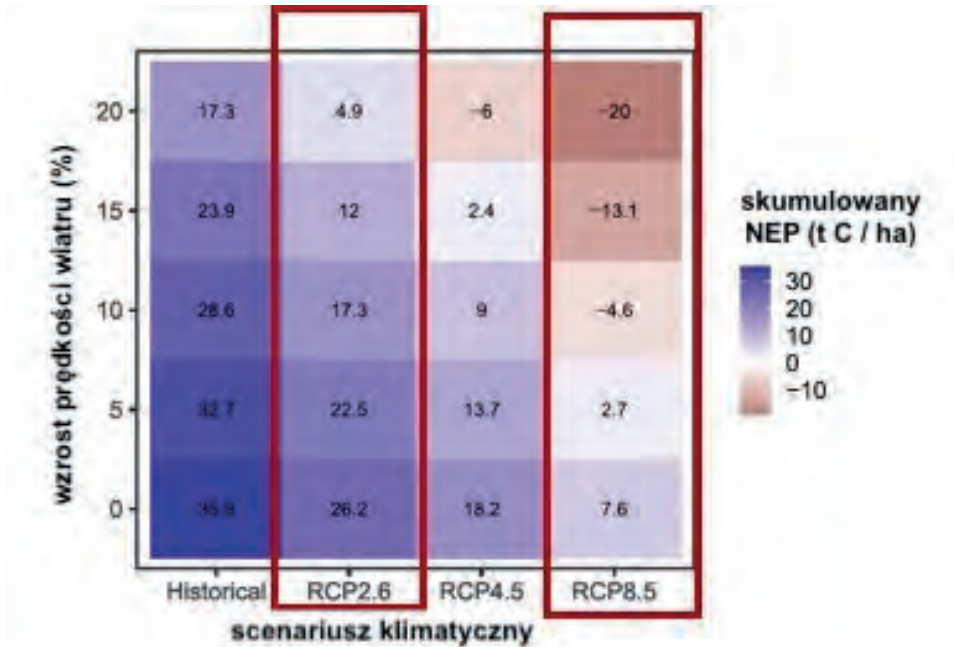


Rycina 3. Skumulowana sekwestracja węgla netto w lasach w różnych scenariuszach gospodarowania lasami w okresie 2005-2105. Źródło: Table 1 w Sun i Sohngen 2009

3.2. OBSZARY CHRONIONE A SEKWESTRACJA WĘGLA — PROJEKCJE KLIMATYCZNE

Biorąc pod uwagę szeroki zakres potencjalnych zmian częstotliwości i prędkości wiatru w różnych scenariuszach zmian klimatu, podstawowym celem analiz Albrich i in. (2020) była odpowiedź na pytanie, przy jakich prognozowanych warunkach klimatycznych badany krajobraz zmieni się z pochłaniacza dwutlenku węgla w jego źródło. Wyniki wskazują, że podczas gdy obszar ten był pochłaniaczem CO₂ netto w 76% przeprowadzonych symulacji, rosnąca częstotliwość i intensywność zaburzeń i zmiany klimatu znacznie tę zdolność zmniejszyły. W ramach najbardziej optymistycznego scenariusza RCP2.6 krajobraz pozostawał silnym pochłaniaczem dwutlenku węgla nawet przy podwyższonej intensywności zaburzeń (prawdopodobieństwo przejścia od pochłaniacza do emitera między 0 a 25% – ryc. 4). Uwalnianie CO₂ było jednak bardzo prawdopodobne przy RCP8.5, nawet przy niewielkich zmianach w reżimie zakłóceń (prawdopodobieństwo: 30 do 95% – ryc. 4). Ponadto

określono, że obszary produktywne na niższych wysokościach, które obecnie mają najwyższą gęstość węgla w całym krajobrazie, najbardziej przyczyniły się do zmniejszenia siły pochłaniania CO₂.



Rycina 4. Mediana skumulowanej wartości produkcji ekosystemu netto (NEP – bilansu pomiędzy pochłanianiem i emisją) w roku 2100 według scenariuszy dotyczących przyszłych warunków klimatycznych i zmian w reżimie prędkości wiatru. Niebieskie komórki wskazują na warunki, w których badany krajobraz działał, jako pochłaniacz dwutlenku węgla do atmosfery, czerwone zaś wskazują na źródło tego gazu do atmosfery. Nasycenie kolorów wskazuje siłę pochłaniacza/źródła CO₂ w danej kombinacji warunków. Źródło: Figure 2 w Albrich i in. 2022.

3.3. ZMIANY KLIMATU A WZROST I ZAMIERANIE DRZEWOSTANÓW

Na podstawie zintegrowanych danych z obserwacji naziemnych i teledetekcyjnych, przeprowadzonych w rozdzielczości przestrzennej 30 m, w latach 2001–2019, w celu zmapowania globalnych rocznych emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych związanych z lasami oszacowano, że światowe lasy były pochłaniaczem węgla netto na poziomie $-7,6 \pm 49 \text{ Gt CO}_2\text{e}$ na rok (Harris i in. 2021). Odzwierciedlało to równowagę między pochłanianiem węgla brutto w ilości $-15,6 \pm 49 \text{ Gt CO}_2\text{e}$ a emisjami brutto wynikającymi z wylesiania i innych zakłóceń ($8,1 \pm 2,5 \text{ Gt CO}_2\text{e}$). Widać zatem wyraźnie, że roślinność lądowa pochłania obecnie duże ilości atmosferycznego

CO₂, co wynika prawdopodobnie ze stymulacji wzrostu drzew. Podobnie, z badań Xu i in. (2021) można wywnioskować, że następuje wzrost ilości węgla związanego w lasach na całej Planecie, jednak w lasach strefy borealnej i umiarkowanej wyraźnie widać załamanie tego trendu.

Istnieją przesłanki, że zwiększone tempo wzrostu może skrócić żywotność drzew, a zatem niedawny wzrost zasobów węgla w lasach może być przejściowy z powodu opóźnionego wzrostu śmiertelności (Brienen i in. 2020). Autorzy tej samej pracy wskazują, że kompromisy między wzrostem a długością życia są rzeczywiście niemal uniwersalne i występują u prawie wszystkich gatunków i we wszystkich strefach klimatycznych oraz, że ten kompromis jest bezpośrednio związany z szybszym wzrostem skracającym żywotność drzew, a nie z kowariancją z klimatem lub środowiskiem. Wniosek: „obecna stymulacja wzrostu drzew nieuchronnie doprowadzi do opóźnionego wzrostu śmiertelności drzew, co jest rzeczywiście powszechnie obserwowane i ostatecznie zneutralizuje przyrosty węgla w wyniku stymulacji wzrostu (...). Istniejące prognozy z modelu systemu ziemskiego, dotyczące trwałości pochłaniania CO₂ przez lasy na świecie są prawdopodobnie zbyt optymistyczne, co zwiększa potrzebę ograniczenia emisji gazów cieplarnianych” (Brienen i in. 2020). Körner (2017) dodaje, że jeśli drzewa rosną szybciej w wyniku stymulujących wzrost zmian środowiskowych, to albo szybciej osiągną wymiary kwalifikujące je do wycinki, albo szybciej przejdą przez swój naturalny okres życia wg zasady „rosnąć szybko – umrzeć młodo”. Istnieją dowody na to, że śmiertelność drzew przyspiesza w niektórych regionach tropików, co ma poważne konsekwencje zarówno dla przyszłości tego istotnego pochłaniacza dwutlenku węgla jak i globalnego antropogenicznego bilansu węgla i planu ograniczenia globalnego ocieplenia poniżej 2°C do końca tego stulecia. Analizując 49-letni zapis dynamiki drzew z 24 powierzchni leśnych, obejmujących szeroki gradient klimatyczny w wilgotnych lasach tropikalnych Australii stwierdzono, że ryzyko zamierania drzew podwoiło się średnio na wszystkich analizowanych powierzchniach i u wszystkich gatunków, w ciągu ostatnich 35 lat, co wskazuje na potencjalne skrócenie oczekiwanej długości życia i czasu przebywania węgla nawet o połowę (Bauman i in. 2022). Skutkiem takiego stanu rzeczy, w niedalekiej perspektywie czasowej, może być przejście lasów tropikalnych ze znaczącego pochłaniacza w emiter tego gazu do atmosfery.

4. Dyskusja i wnioski

Lasy mają bez wątpienia kluczowe znaczenie dla ochrony różnorodności biologicznej i łagodzenia zmian klimatycznych: ograniczają emisje, zwiększają pochłanianie i zapewniają odpornym ekosystemom stabilną długoterminową sekwestrację dwutlenku węgla. Oszacowania Keith i in. (2021) pokazują, że największe korzyści

w zakresie łagodzenia zmiany klimatu wynikają z ochrony poprzez ciągły wzrost lasów (przyrost zasobów węgla nawet o 52% do 2050 r.) i gromadzenie węgla w celu osiągnięcia potencjału retencji węgla (wzrost o 70%). Konkluzje badań innych autorów wskazują jednak, że wpływ obszarów chronionych, działających jako naturalne rozwiązania klimatyczne (NCS) może być przeszacowany, jeśli zaniedba się ryzyko związane ze zmieniającym się klimatem i reżimami zaburzeń. Apelują zatem o bardziej precyzyjne rozważenie przyszłej dynamiki lasów w dyskusji na temat potencjalnej roli lasów w łagodzeniu zmian klimatycznych. (Albrich i in. 2022). Samo wyłącznie gruntów leśnych, w celu sekwestracji węgla, może jednak powodować wyciek emisji w innym miejscu nawet do 47–52%, a w konsekwencji do zmniejszenia pochłaniania dwutlenku węgla we wszystkich lasach nawet o 17% (Sun i Sohngen 2009). Ponadto, biorąc pod uwagę przestrzenny zasięg i uwzględnienie cech biofizycznych powierzchni leśnych, a nie tylko ich potencjał sekwestracyjny, wysunięto wniosek, że wymagane jest zwiększenia wysiłków na rzecz zintegrowania gospodarowania gruntami z naukami o Ziemi, aby pełniej uwzględnić wpływ człowieka na klimat (Luysaert i in. 2014).

Interesująca w tym świetle jest niedawna konkluzja Messier'a i in. (2022) przedstawiona na łamach *The Forestry Chronicle*, mówiąca o tym, że „światowi przywódcy myślą się, sądząc, że sama ochrona lasów pozwoli osiągnąć niezbędną redukcję emisji CO₂ netto. Podczas gdy sugestia Sir Nicholasa Sterna (Stern 2006 w Messier'a i in. 2022), że kontrola wylesiania jest najbardziej opłacalnym sposobem redukcji emisji jest bardzo atrakcyjna, jest ona przestarzała i pomija fakt, że postępujące zmiany klimatyczne poważnie osłabiają zdolność lasów do wychwytywania i magazynowania węgla. Aby lasy nadal odgrywały ważną rolę w regulacji klimatu, musimy przede wszystkim ustabilizować globalne zmiany klimatu na poziomie poniżej 1,5°C”.

Podsumowując przedstawione dowody naukowe dotyczące roli lasów tak ochronnych, jak i gospodarczych w sekwestracji CO₂ w warunkach dynamicznie zmieniającego się klimatu, można by sformułować następujące wnioski:

1. Naturalne rozwiązania klimatyczne oparte na lasach NIE MOGĄ stanowić alternatywy dla szybkiego ograniczania emisji antropogenicznych a jedynie wspierać te działania.
2. Zwiększenie potencjału sekwestracyjnego lasów poprzez ich całkowite wyłączenie z użytkowania (*lasy ochronne) NIE ZAWSZE okazuje się najlepszą opcją, szczególnie z uwagi na fakt zagrożenia ich funkcjonowania, a nawet zamieranie drzewostanów w wyniku postępującego ocieplenia klimatu i zmiany reżimu zaburzeń. Dodatkowo, może to generować wyciek emisji w innych miejscach na świecie, z których intensywniej pozyskiwany będzie surowiec drzewny.
3. Wzrost temperatury, zmiany rozkładu i ilości opadów, coraz częstsze i bardziej intensywne ekstremalne zjawiska pogodowe, przyczyniają się do ZNACZNIE

WIĘKSZYCH ZABURZEŃ, a nawet ZAMIERANIA najmniej odpornych lasów strefy równikowej i lasów ochronnych, w których nie zakłada się żadnej ingerencji człowieka. W świetle obecnych i prognozowanych warunków klimatycznych najbardziej zasadnym rozwiązaniem zdaje się po pierwsze – zatrzymanie procesu wylesiania lasów tropikalnych, a w drugiej kolejności aktywne gospodarowanie powierzchniami leśnymi na zasadach Sustainable czy Smart Forestry, uwzględniając nie tylko ich rolę w wychwytywaniu CO₂ z atmosfery, ale także cechy biofizyczne.

Summary

Klaudia Ziemblińska¹, Jarosław Socha²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
klaudia.ziemblińska@up.poznan.pl

² Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
jaroslaw.socha@urk.edu.pl

Protected and managed forests vs carbon sequestration in the context of climate change mitigation

For many years, a number of actions have been taken around the world to reduce the amount of greenhouse gases, mainly carbon dioxide (CO₂), in the atmosphere in order to mitigate climate change. From the Kyoto Protocol to the Paris Agreement, international agreements clearly indicate the need to reduce emissions of this gases from anthropogenic sources. For several years now, however, the second, equally dynamically developing sector of activities, is the intensification of CO₂ “capture” by various natural ecosystems. Sequestration of CO₂ in forest ecosystems is one of the most important elements here. Forests currently offset around 30% of global CO₂ emissions from fossil fuels burning. However, some opportunities in forest management exist that could increase gross C absorption on land from around 4.0 to 6.2 Pg C per year. So-called forest-based natural climate solutions (F-NCSs) are becoming more and more popular. It has been calculated that by 2030, thanks to projects of this type, it will be possible to obtain up to 7Pg of CO₂ equivalent of climate mitigation per year, which is by far the greatest potential among all natural climate solutions (NCS). The overarching commonality of the F-NCSs is that all these projects strive for permanence, the principle that forests store carbon removed from the atmosphere in plants and soils over a time horizon of 50 to 100 years or more. In addition, many of these forest-based strategies are likely to have significant co-benefits for biodiversity, ecosystem services or conservation. An example of such project in Poland may be the Forest Carbon Farms project.

The potential for carbon sequestration in forests depends on many factors, including mainly the climatic zone, dominant tree species, their age, soil conditions, habitat, etc. In tropical forests, both absorption via photosynthesis and total emission, including auto- and heterotrophic respiration, are the highest due to the high temperature and humidity and the year-round growing season. Ultimately, however, the resultant amount of carbon sequestered here is the largest among other types of forests. The increased intensity of the photosynthesis process with the increase in CO₂ concentration in the atmosphere, and thus the temperature, depletes the resources of essential macroelements, such as nitrogen and

phosphorus, which, especially in relation to the latter, do not regenerate so quickly, and thus will be a limiting factor of the ability of tropical forests to absorb CO₂. In conditions of elevated temperature and still high precipitation, compared to other climatic zones, emission processes will probably occur with a similar or even greater intensity. In the future, this may therefore result in a decrease in the value of the net CO₂ exchange between this type of forest and the atmosphere, and in extreme conditions, even a reversal of the balance – transformation from a sink to a net source of CO₂.

Simultaneously, the occurrence of various types of disturbances, both natural and anthropogenic, alters the structure and forests functioning, which obviously affects their ability to absorb CO₂ and often results in tree mortality. It has been estimated that major climatic extremes account for 78% of changes in global gross primary productivity over the last 30 years, and severe droughts accounted for ~60 to 90% of these phenomena. Hence, many research efforts have been redirected to the investigation of the relationship between tree mortality and drought. The next group – fires – account for about 12% of disturbances in forest ecosystems annually, but their share and importance in different parts of the world is different. Emissions from biomass harvesting in forests, on the other hand, amount to about 9.5 kg CO₂e, which is more than the annual emission from fires. Other disturbances, including biotic factors, storms and wind events, snow and ice events and lightning, can also affect the carbon cycle in a forest ecosystem. One cannot disagree with the fact that in primary and protected forests, with advanced age and complex structure, the amount of stored carbon (C) and biodiversity is much greater than in managed forests. However, protected/natural forests are much more sensitive to even the smallest deviations from the state of equilibrium than managed forests, subjected to various silvicultural treatments depending on the needs and conditions. Thus, the projected increase in the frequency and intensity of extreme weather events may have much more negative effects on the carbon balance of un-managed forest areas.

Protected areas established to protect biodiversity offer the opportunity to maximize in-situ carbon sequestration, which is an added value in terms of climate change mitigation. However, a changing climate and regime of disturbance threaten this carbon storage function. One of the examples is the study of carbon sequestration and storage in a protected landscape in the German Alps (Berchtesgaden National Park) in the 21st century. The impact of climate change, as well as increasing wind disturbance and bark beetle outbreaks on cumulative net ecosystem production was stimulated here using a process-based forest landscape model. Considering the wide range of potential changes in wind frequency and speed in different climate change scenarios, the primary goal of these analyzes was to answer the question under which predicted climatic conditions this landscape will switch from a sink to a source of carbon dioxide. While this area was still a net CO₂ sink in 76% of the simulations performed, the increasing frequency and intensity of disturbances and climate change significantly reduced this capacity. Under the most optimistic RCP2.6 scenario, the landscape remained a strong carbon sink even with increased intensity of considered disturbances. However, CO₂ release was very likely at RCP8.5, even with minor changes in the disturbance's regime. The conclusion of the authors of this comprehensive study indicates that the impact of protected areas acting as natural climate solutions (NCS) may be overestimated if the risks associated with changing climate and disturbance regimes are neglected. They also call for more careful consideration of the future dynamics of forests in the discussion of the potential role of forests in mitigating climate change.

Up-to-date research also suggests that in last decades terrestrial vegetation has absorbed large amounts of CO₂ from the atmosphere, possibly because of stimulated tree growth. However, it is believed that the current stimulation of tree growth will inevitably result in a slightly delayed increase in tree mortality, which is already commonly observed, and will eventually neutralize the increase in carbon stocks in forests caused by growth stimulation. In boreal and temperate zones, a collapse of the trend showing an increase in the amount of C accumulated in forests is already observed. There are therefore indications that existing projections for the permanence of CO₂ sequestration by the world's forests are probably too optimistic, which increase the need to further reduce greenhouse gas emission.

LITERATURA

- Albrich K., Seidl R., Rammer W., Thom D. 2022. From sink to source: changing climate and disturbance regimes could tip the 21st century carbon balance of an unmanaged mountain forest landscape. *Forestry* 96(3): 1-11. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpac022>.
- Anderegg W.R.L., Trugman A.T., Badgley G., Anderson C.M., Bartuska A.M., Ciais P., Cullenward D., Field C.B., Freeman J.L., Goetz S.J., Hicke J.A., Huntzinger D.N., Jackson R.B., Nickerson J.M., Pacala S.W., Randerson J.T. 2020. Climate-driven risks to the climate mitigation potential of forests. *Science*, 368(6497). <https://doi.org/10.1126/science.aaz7005>.
- Anderson C.M., Field C.B., Mach K.J. 2017. Forest offsets partner climate-change mitigation with conservation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(7): 359–365. <https://doi.org/10.1002/fee.1515>.
- Anderson R.R., Peñuelas J., Randerson J.T., Jackson R.B., Hungate B.A., Baldocchi D.D., Ban-Weiss G., Bonan G.B., Caldeira K., Cao L., Diffenbaugh N.S., Gurney K.R., Kueppers L.M., Law B.E., Luyssaert S., O'Halloran T.V. 2011. Biophysical considerations in forestry for climate protection. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(3): 174–182. <https://doi.org/10.1890/090179>.
- Bauman D., Fortunel C., Delhaye G., Malhi Y., Cernusak L.A., Bentley L.P., Rifai S.W., Aguirre-Gutiérrez J., Oliveras I., Phillips O.L., McNellis B., Bradford M., Laurance S.G., Hutchinson M., Dempsey R.W., Santos-Andrade P.E., Ninantay-Rivera H.R., Paucar J.R.C., McMahon S.M. 2022. Tropical tree mortality has increased with rising atmospheric water stress. *Nature*, 608(7923): 528–533. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04737-7>.
- Birdsey R.A., Pan Y. 2015. Trends in management of the world's forests and impacts on carbon stocks. *Forest Ecology and Management*, 355: 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.04.031>.
- Brienen R.J.W., Caldwell L., Duchesne L., Voelker S.L., Barichivich J., Baliva M., Ceccantini G., Di Filippo A., Helama S., Locosselli G.M., Lopez L., Piovesan G.,

- Schöngart J., Villalba R.M., Gloor M. 2020. Forest carbon sink neutralized by pervasive growth-lifespan trade-offs. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17966-z>.
- Deng W., Xiang W., Ouyang S., Hu Y., Chen L.Q., Zeng Y., Deng X., Zhao Z., Forrester D.I. 2022. Spatially explicit optimization of the forest management tradeoff between timber production and carbon sequestration. *Ecological Indicators*, 142, 109193. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109193>.
- Di Sacco A., Hardwick K., Blakesley D., Brancalion P.H.S., Breman E., Rebo-la L.C., Chomba S., Dixon K.W., Elliott S.N., Ruyonga G., Shaw K.J., Smith P., Smith R.J., Antonelli A. 2021. Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits. *Global Change Biology*, 27(7): 1328–1348. <https://doi.org/10.1111/gcb.15498>.
- Fragoso-López P.I., Laguna R.R., Otazo-Sánchez E.M., Ramírez C.a.G., Valdez-Lazalde J.R., Cortés-Blobaum H.J., Razo-Zárata R. 2017. Carbon Sequestration in Protected Areas: A Case Study of an *Abies religiosa* (H.B.K.) Schlecht. et Cham Forest. *Forests*, 8(11): 429. <https://doi.org/10.3390/f8110429>.
- Harris N.L., Gibbs D., Baccini A., Birdsey R.A., De Bruin S., Farina M., Fatoyinbo T., Hansen M.C., Herold M., Houghton R.A., Potapov P., Suarez D.S., Roman-Cuesta R.M., Saatchi S., Slay C.M., Turubanova S., Tyukavina A. 2021. Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes. *Nature Climate Change*, 11(3): 234–240. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6>.
- Keith H., Mackey B., Kun Z., Mikoláš M., Svitok M., Svoboda M. 2022. Evaluating the mitigation effectiveness of forests managed for conservation versus commodity production using an Australian example. *Conservation Letters*, 15(4). <https://doi.org/10.1111/conl.12878>.
- Keith H., Vardon M., Stein J.F., Lindenmayer D.B. 2019. Contribution of native forests to climate change mitigation – A common approach to carbon accounting that aligns results from environmental-economic accounting with rules for emissions reduction. *Environmental Science Policy*, 93: 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.001>.
- Körner C. 2017. A matter of tree longevity. *Science*, 355(6321): 130–131. <https://doi.org/10.1126/science.aal2449>.
- Liang B., Wang J., Zhang Z., Zhang J., Zhang J., Cressey E.L., Wang Z.H. 2022. Planted forest is catching up with natural forest in China in terms of carbon density and carbon storage. *Fundamental Research*, 2(5): 688–696. <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2022.04.008>.
- Luyssaert S., Inglima I., Jung M., Richardson A.J., Reichstein M., Papale D., Piao S., Schulze E.D., Wingate L., Matteucci G., Aragão L.E.O.C., Aubinet M., Beer C., Bernhofer C., Black K., Bonal D., Bonnefond J., Chambers J.C.,

- Ciais P., Janssens I.A. 2007. CO₂ balance of boreal, temperate, and tropical forests derived from a global database. *Global Change Biology*, 13(12): 2509–2537. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01439.x>.
- Luyssaert S., Jammot M., Stoy P.C., Estel S., Pongratz J., Ceschia E., Churkina G., Don A., Erb K., Ferlicoq M., Gielen B., Grünwald T., Houghton R.A., Klumpp K., Knohl A., Kolb T., Kuemmerle T., Laurila T., Lohila A., Dolman A.J. 2014. Land management and land-cover change have impacts of similar magnitude on surface temperature. *Nature Climate Change*, 4(5): 389–393. <https://doi.org/10.1038/nclimate2196>.
- Ma B., Zhang Y., Hou Y., Wen Y. 2020. Do Protected Areas Matter? A Systematic Review of the Social and Ecological Impacts of the Establishment of Protected Areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7259. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197259>.
- Mäkipää R., Abramoff R., Adamczyk B., Baldy V., Biryol C., Bosela M., Casals P., Yuste J.C., Dondini M., Filipek S., Garcia-Pausas J., Gros R., Gömöryová E., Hashimoto S., Hassegawa M., Immonen P., Laiho R., Li H., Li Q., Lehtonen A. 2023. How does management affect soil C sequestration and greenhouse gas fluxes in boreal and temperate forests? – A review. *Forest Ecology and Management*, 529, 120637. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120637>.
- Messier Ch., Potvin C., Muys B., Brancalion P., Chazdon R., Seidl R., Bausch J. 2022. Warning: Natural and Managed Forests are Losing their Capacity to Mitigate Climate Change. *Forestry Chronicle*, 98(1), 2–8. <https://doi.org/10.5558/tfc2022-007>.
- Peery M.Z., Jones G.T., Gutierrez R.J., Redpath S.M., Franklin A.B., Simberloff D., Turner M.G., Radeloff V.C., White G.C. 2019. The conundrum of agenda driven science in conservation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(2): 80–82. <https://doi.org/10.1002/fee.2006>.
- Peñuelas J., Raupach M. 2008. Managing Forests for Climate Change Mitigation. *Science*, 320(5882): 1456–1457. <https://doi.org/10.1126/science.1155458>.
- Qi H., Sun L., Long F., Gao X., Hu L. 2022. Does Forest Resource Protection Under the Carbon Neutrality Target Inhibit Economic Growth? Evidence of Poverty-Stricken County From China. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.858632>.
- Quirion B.R., Domke G.M., Walters B.F., Lovett G.M., Fargione J., Greenwood L., Serbesoff-King K., Randall J.E., Fei S. 2021. Insect and Disease Disturbances Correlate With Reduced Carbon Sequestration in Forests of the Contiguous United States. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.716582>.
- Seddon N., Turkelboom F., Smith P., Key I., Chausson A., Girardin C a., House J.I., Srivastava S., Turner B. 2021. Getting the message right on nature based so-

- lutions to climate change. *Global Change Biology*, 27(8): 1518–1546. <https://doi.org/10.1111/gcb.15513>.
- Shi X., Wang T., Lu S., Chen K., He D., Xu Z. 2022. Evaluation of China's forest carbon sink service value. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(29): 44668–44677. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18958-w>.
- Sun B., Sohngen B. 2009. Set-asides for carbon sequestration: implications for permanence and leakage. *Climatic Change*, 96(3): 409–419. <https://doi.org/10.1007/s10584-009-9628-9>.
- Wear D.N., Coulston J.W. 2015. From sink to source: Regional variation in U.S. forest carbon futures. *Scientific Reports*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/srep16518>.
- Xu L., Saatchi S., Yang Y., Yu Y., Pongratz J., Bloom A.A., Bowman K.W., Worden J., Liu J., Yin Y., Domke G.M., McRoberts R.E., Woodall C.W., Nabuurs G., De-Miguel S., Keller M., Harris N.L., Maxwell S.L., Schimel D.S. 2021. Changes in global terrestrial live biomass over the 21st century. *Science Advances*, 7(27), eabe9829. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe9829>.

Paweł Kozakiewicz, Piotr Borysiuk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Warszawa
{pawel_kozakiewicz, piotr_borysiuk}@sggw.edu.pl

Nowe możliwości zastosowania drewna i jego racjonalne wykorzystanie

WSTĘP

Drewno do początku XX wieku było podstawowym materiałem konstrukcyjnym i użytkowym w naszej części Europy (Kozakiewicz i Matejak 2013). Rozwój technologiczny zmienił tę sytuację, dając możliwość korzystania z całej gamy innych materiałów, między innymi tworzyw sztucznych, wieszcząc marginalizację naturalnego surowca, jakim jest drewno. Dziś wiemy, że prognozy te zupełnie się nie sprawdziły, a obecne stulecie to czas dynamicznej ewolucji w wielu dziedzinach gospodarki z zastosowaniem drewna oraz poszerzania jego zastosowań.

Drewno to materiał niezwykle zróżnicowany, a jego cechy uzależnione są od gatunku drzewa i warunków jego wzrostu. Przykładowo, sosna wyrosła w zwartym drzewostanie wytwarza wąskosłoiste drewno o wyższych parametrach wytrzymałościowych, natomiast rosnąca samotnie, na otwartym terenie, wytwarza drewno szerokosłoiste, charakteryzujące się niższymi parametrami wytrzymałościowymi. Może być to atutem, bo możemy dobierać dany rodzaj drewna pod względem predestynowanych właściwości do konkretnego zastosowania i jednocześnie słabością, bo trudno tu o powtarzalność wymaganą w masowej produkcji. Z tego względu opracowano wiele metod przetwarzania drewna, pozwalających na zniwelowanie jego wyjściowej anizotropii i niejednorodności. Najprostszym sposobem jest jego sortowanie na klasy jakościowe, a bardziej złożonymi: modyfikacja chemiczna, termiczna, hydro-termo-mechaniczna w postaci litej lub po rozdrobieniu na forniry, wióry lub włókna (Borysiuk i in. 2019). Tu pojawia się również proces sklejania, często pod wysokim ciśnieniem i w wysokiej temperaturze, klejami organicznymi lub spoiwem mineralnym lub też naturalnym, lub z użyciem tworzyw termoplastycznych. Zaletą tych działań jest możliwość sterowania, w bardzo szerokim zakresie, właściwościami produkowanych materiałów drzewnych i drewnopochodnych (między innymi gęstością, wytrzymałością, twardością, higroskopijnością, skurczami, izolacyjnością termiczną i akustyczną, odpornością na czynniki destrukcji) oraz ich rozmiarami, w zależności od wymagań wynikających z zastosowania. Dodatkowym

atutem niektórych tworzyw drzewnych jest możliwość użycia do ich wytwarzania drewna małowartościowego, a często również pozostałości poprodukcyjnych czy wręcz odpadów drzewnych, co daje wymierne oszczędności i pozwala na racjonalne wykorzystanie całej biomasy. Jest to o tyle istotne, że zasoby drewna są wprawdzie odnawialne, ale potrzeba na to czasu i przy obecnym zapotrzebowaniu na ten naturalny surowiec, zaczyna go brakować.

Zagadnienie szerokiego i zarazem racjonalnego wykorzystania surowca drzewnego zyskało na znaczeniu wobec aktualnej polityki Unii Europejskiej. Aby przeciwdziałać, czy choćby minimalizować zmiany klimatyczne i ich skutki, powstał plan działania tzw. Europejski Zielony Ład (ang. *European Green Deal*). Ma on pomóc przekształcić Unię Europejską w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto, czyli stanie się neutralna dla klimatu. W Europejskim Zielonym Ładzie jest miejsce dla rozwoju biogospodarki leśno-drzewnej, której istotą jest zrównoważone wykorzystanie zasobów leśnych oraz nowoczesne, inteligentne przetwarzanie drewna pozwalające na uzyskanie, w sposób przyjazny dla środowiska, funkcjonalnych, trwałych, innowacyjnych i jednocześnie konkurencyjnych produktów.

Możliwości współczesnego zastosowania i przerobu drewna są ogromne i z uwagi na ograniczoną objętość artykułu przedstawiono je głównie na przykładzie sosny zwyczajnej. Wybór ten jest celowy z uwagi na dominującą pozycję i rolę sosny w polskim leśnictwie (Andrzejczyk i Żybura 2012) i drzewnictwie (Kozakiewicz 2019a).

Dawniej używano drewna sosnowego do wyrobu części maszyn, bruku, słupów teletechnicznych, podkładów kolejowych, pali mostowych, beczek do żywicy oraz wełny drzewnej. Obecnymi kierunkami rozwoju nowych produktów w drzewnictwie są drewnne materiały inżynierskie oraz technologie modyfikacji drewna.

Drewno sosnowe jest wykorzystywane między innymi w budownictwie w postaci tarcicy i dźwigarów klejonych oraz nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych. Jest też surowcem do produkcji stolarki otworowej drzwiowej i okiennej. Służy też do produkcji tworzyw drzewnych w tym sklejki, płyt stolarskich, płyt wiórowych i pilśniowych i w tej postaci jest szeroko stosowane w meblarstwie. Kolejne zastosowania to produkcja papieru, palet oraz po modyfikacji i przetworzeniu nowych tworzyw drzewnych i materiałów drewnopochodnych (Kozakiewicz 2019b).

1. DRZEWNE MATERIAŁY INŻYNIERSKIE

Doskonałym przykładem ilustrującym rozwój zastosowań drewna i jego racjonalnego zastosowania jest współczesne budownictwo (Kozakiewicz 2019a, 2021).

Do wytworzenia elementów konstrukcji najczęściej stosowane jest w naszym kraju drewno iglaste (sosnowe i świerkowe). Zmniejszające się zasoby surowca drzewnego o odpowiedniej jakości, wymuszają tworzenie i stosowanie nowych rozwiązań materiałowych opartych na drewnie klejonym. Wyroby zaliczane do tej grupy, w zależności od stopnia przetworzenia surowca wyjściowego wykazują szereg zalet, z których za najważniejsze należy uznać:

- wyższe i bardziej ujednoczone parametry wytrzymałościowe na przekroju poprzecznym jak i również na długości elementów w stosunku do wyjściowego surowca litego;
- wyższą stabilność kształtu i stabilność wymiarową przy oddziaływaniu wilgoci (szczególnie dla drewna klejonego warstwowo);
- możliwość wytworzenia pełnowartościowych elementów konstrukcyjnych przy wykorzystaniu surowca gorszej jakości;
- możliwość kształtowania krzywoliniowego elementów klejonych warstwowo;
- możliwość uzyskania wymiarów (szczególnie długości) nieosiągalnych w przypadku drewna litego.

Drewnopochodne materiały, takie jak Glulam, CLT, LVL, PSL, LSL, stanowią obecnie doskonały substytut litej tarcicy konstrukcyjnej. Tworzywa te pozwalają na wyeliminowanie lub rozproszenie w materiale, typowych dla drewna litego wad, jak: sęki, pęknięcia, skręty włókien, itp., dzięki czemu produkowane tworzywa mogą osiągać znaczne rozpiętości, nieosiągalne w przypadku drewna litego o tym samym przekroju elementów. Dzięki opracowaniu odpowiednich technologii produkcji, możliwe jest wykorzystywanie drewna gorszej jakości do wytwarzania wysokiej jakości materiałów konstrukcyjnych, przewyższających często swoimi parametrami drewno lite.

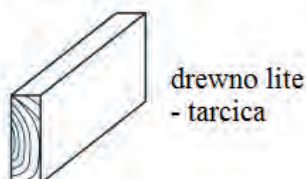
Na bazie tarcicy sortowanej wytrzymałościowo produkuje się KVH, Glulam i CLT. Podział, wymagania i właściwości tych materiałów, ujęte są w kilku niezależnych normach: PN-EN 14080, PN-EN 14081 oraz PN-EN 15497 i PN-EN 16351 (ryc. 1).

PN-EN 14081 dotyczy tarcicy sortowanej wytrzymałościowo, jako elementy lite pozyskane z drewna okrągłego w procesie przetarcia. Ograniczeniem są wymiary pnia, a w szczególności jego długość (wysokość). Prostem rozwiązaniem jest konstrukcyjne drewno lite łączone na złącza klinowe na długość w wyniku czego możemy uzyskać element o dowolnej długości i przekroju tożsamym z przekrojami łączonych sztuk tarcicy (PN-EN 15497). Jest to produkt najczęściej rozpoznawalny pod nazwą KVH – Konstruktionsvollholz. Oprócz samego łączenia na długość, niejako przy okazji można usunąć odcinki słabszej jakości np. nazbyt obciążone sękami.

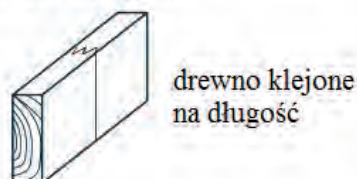
KVH, zależnie od przeznaczenia, może być wytwarzane w dwóch odmianach: do zastosowań w miejscach widocznych (wyeksponowana konstrukcja stanowiąca

element wzorniczy budynku) i w miejscach niewidocznych. KVH produkowane jest na ogół z drewna świerkowego, sosnowego, jodłowego, modrzewiowego lub dąglęzowego.

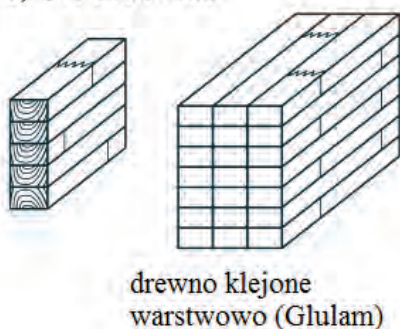
a) PN-EN 14081



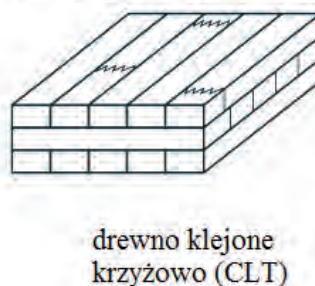
b) PN-EN 15497



c) PN-EN 14080



d) PN-EN 16351



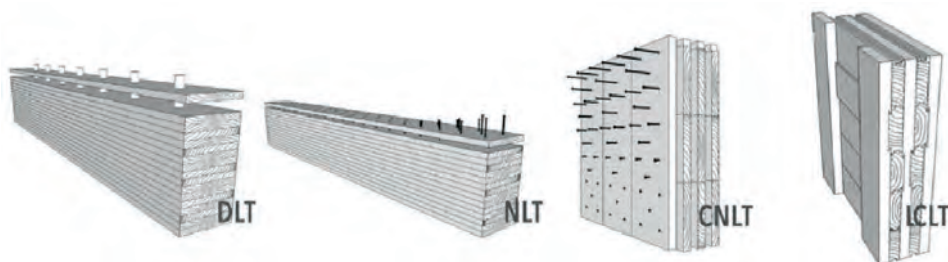
Rycina 1. Podział drzewnych materiałów inżynierskich na bazie tarcicy – opracowano na podstawie schematu podanego przez CEN/TC 124: a) drewno lite, b) drewno lite łączone na złącza klinowe (na długości) KVH- Konstruktionsvollholz, c) drewno klejone warstwowo (BSH, Glulam), d) drewno klejone krzyżowe (CLT)

Kolejnym produktem jest drewno klejone warstwowo, które powstaje w wyniku sklejenia warstw tarcicy o równoległym układzie włókien zwykle za pomocą żywic melaminowo-formaldehydowych i rezorcyno-formaldehydowych oraz klejów poliuretanowych (PN-EN 14080). Produkty tego typu noszą zbiorczą nazwę anglojęzyczną GLT (Glulam – glued laminated timber) lub niemieckojęzyczną BSH – Brettschichtholz. Wyróżnia się tu jednorodne drewno klejone warstwowo, którego przekrój poprzeczny tworzą warstwy tarcicy jednakowej jakości (klasy wytrzymałości) i kombinowane drewno klejone warstwowo, którego przekrój poprzeczny tworzą wewnętrzne i zewnętrzne warstwy tarcicy różnych jakości (klas wytrzymałości). Drewno klejone warstwowo z tarcicy (BSH) ma do 80% wyższą wytrzymałość na zginanie statyczne i o ok. 40% większą sztywność w porównaniu do drewna litego o tym samym przekroju (Borysiuk i in. 2019).

Drewno klejone krzyżowo (CLT – Cross Laminated Timber, KLH -Kreuzlagenholz lub BSP – **Brettsperholz**) to również tworzywo inżynierskie wykonane z tarcicy. Składa się ono (na grubości) z co najmniej 3 warstw (PN-EN 16351). Tarcica w stykających się warstwach ułożona jest pod kątem 90° względem siebie. Tak uzyskuje się wielkoformatowe masywne płyty wykorzystywane w konstrukcjach, np. do budowy domów pasywnych. Technologia ta znana jest już od niemal 30 lat, ale dopiero obecnie jest szerzej stosowana. W 2021 r. zdolności produkcyjne CLT na świecie wynosiły 3,5 mln. m³ na rok i szybko się powiększają. Do produkcji CLT wykorzystywane jest na ogół drewno gatunków iglastych: świerk, jodła, sosna, modrzew, dąglezja jak i rzadziej gatunków liściastych: brzoza, topola, jesion, grochodrzew. W pewnych odmianach CLT jako wybrane warstwy mogą być również wykorzystywane płyty drewnopochodne o przeznaczeniu konstrukcyjnym: płyty wiórowe, OSB, sklejki itp (Praca zbiorowa 2017).

Oprócz typowych rozwiązań drewna klejonego na rynku występuje szereg jego odmian zróżnicowanych pod względem sposobu łączenia ze sobą poszczególnych warstw (ryc. 2). Można wyróżnić w tym zakresie takie wyroby jak (Borysiuk i Kozakiewicz 2021):

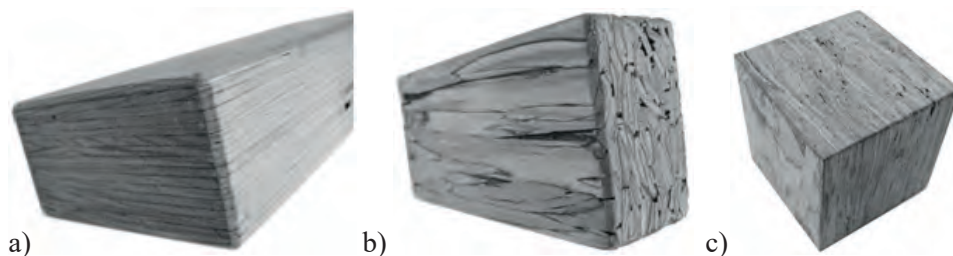
- DLT – Dowel-Laminated Timber – belki łączone z wykorzystaniem drewnianych kołków;
- NLT – Nail-Laminated Timber – belki łączone z wykorzystaniem gwoździ;
- CNLT – Cross-Nail Laminated Timber – drewno warstwowe łączone krzyżowo z użyciem gwoździ;
- ICLT – Interlocking Cross-Laminated Timber – drewno warstwowe łączone z wykorzystaniem specjalnie wyprofilowanych połączeń.



Rycina 2. Różne możliwości łączenia drewna w układach warstwowych (Smith i in. 2015)

Tworzywa inżynierskie EWPs (z ang. Engineered Wood Products) stanowią grupę materiałów wytwarzanych w oparciu o forniry skrawane obwodowo lub na bazie mniejszych części w postaci smukłych wiórów czy też włókien drzewnych (Borysiuk 2016). Do tradycyjnych przedstawicieli tej grupy materiałów należy

zaliczyć sklejki, budowlane płyty wiórowe w tym MFP, płyty pilśniowe czy też płyty OSB (Praca zbiorowa 2017, PN-EN 300:2007). Rozwój budownictwa drewnianego, szczególnie w obszarze Stanów Zjednoczonych i Kanady wpłynął również na rozwój nowszych rozwiązań tworzyw EWPów takich jak LVL (Laminated Veneer Lumber), Parallam PSL (Parallel Strand Lumber) czy też Intrallam LSL (Laminated Strand Lumber) i OSL (Oriented Strand Lumber) – ryc. 3.



Rycina 3. Przykłady tworzyw inżynierskich EWPów (fot. P. Borysiuk): a) LVL – Laminated Veneer Lumber, b) Parallam PSL – Parallel Strand Lumber, c) Intrallam LSL – laminated Strand Lumber

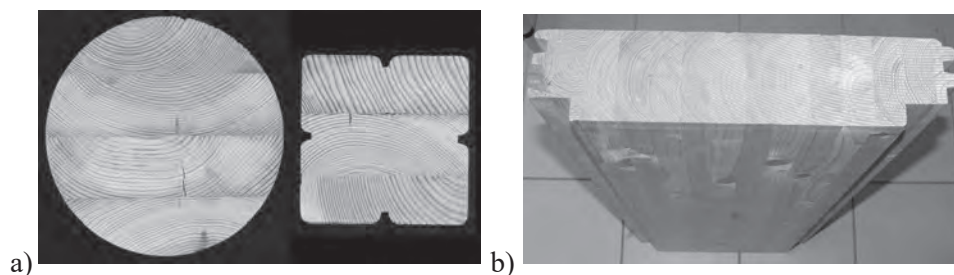
LVL (ryc.3a) jest konstrukcyjnym tworzywem warstwowym, powstałym ze sklejenia fornirów o wzajemnie równoległym układzie włókien w sąsiednich warstwach, przy czym w pewnych odmianach mogą występować warstwy o układzie poprzecznym. Właściwości i odmiany tego tworzywa inżynierskiego opisane są w normie z PN-EN 14279+A1:2009. Podobnie jak sklejka materiał ten, pomimo odmiennej budowy, charakteryzuje się symetrią względem warstwy środkowej. Istotną różnicą w stosunku do tradycyjnych sklejek jest grubość stosowanych fornirów, która w tym przypadku wynosi ok. 3 mm.

Parallam PSL (ryc. 3b) to konstrukcyjne tworzywo drzewne powstałe przez równoległe sklejenie pasków fornirów (o szerokości ok. 25 mm i grubości ok. 3 mm) przy zastosowaniu klejów na bazie żywic fenolowo-formaldehydowych (Szelemej i Tomusiak 1995; Stark i in. 2010). Materiał ten, ze względu na budowę wewnętrzną, stanowi wyrób pośredni pomiędzy tworzywem warstwowym a wiórowym. Parallam jest stosowany jako element nośny konstrukcji zarówno domów jednorodzinnych, jak i budynków wielkogabarytowych (obiekty użyteczności publicznej, magazyny, hale itd.). Odpowiednio zabezpieczony Parallam z powrotem może być stosowany również w konstrukcji mostów.

Intrallam LSL (ryc. 3c) i OSL powstają przez równoległe sklejenie wiórów drzewnych o średniej długości od ok. 150 mm (OSL) do 300 mm (LSL), obecnie otrzymywanych głównie z miękkiego drewna topolowego, przy zastosowaniu kleju poliizocjanianowego PMDI (Stark i in. 2010). Materiał ten może być produkowany

w postaci belek jak i płyt, przy czym w tym przypadku, podobnie jak w płytach OSB stosuje się poprzeczną orientację wiórów w warstwie środkowej w stosunku do ułożenia wiórów warstw zewnętrznych. LSL produkowany jest w grubościach od 30 do 140 mm i gęstości ok. 600 kg/m^3 . Intrallam produkowany jest w USA, Kanadzie i Hiszpanii (pod nazwą Lignumstrand LSL). Materiał ten przeznaczony jest do wytwarzania belek, słupów, nadproży itp. elementów konstrukcyjnych. W postaci płytowej materiał może być stosowany jako elementy pokryciowe lub na środniki belek dwuteowych (Borysiuk i Kozakiewicz 2021).

GLT (Glulam), BSH (Brettschichtholz) wykonywane są również w odmianach krzywoliniowych i specjalnych. Coraz częściej standardowy kształt prostokątny przekroju poprzecznego drewna klejonego warstwowo jest modyfikowany np. poprzez głębokie fazowanie krawędzi, wykonanie szeregu nacięć, wykonywanie profili, np. wpustów i czopów, przydatnych przy łączeniu (ryc.4).



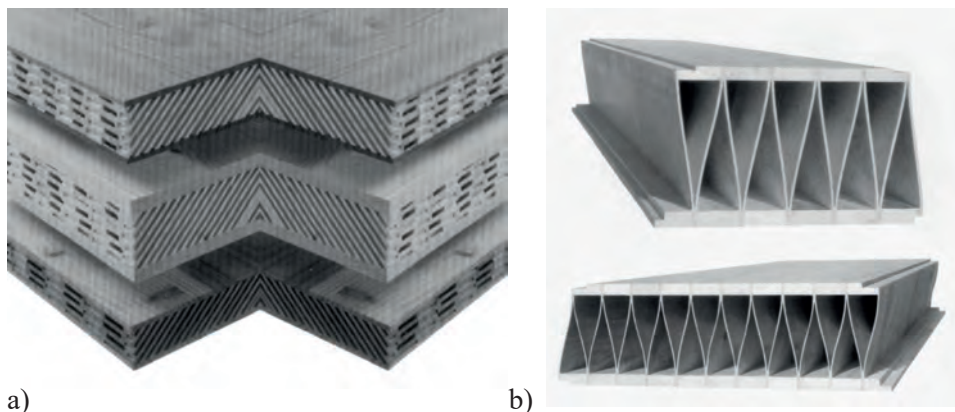
Rycina 4. Elementy prostoliniowe z drewna klejonego warstwowo (GLT, BSH): a) o urozmaiconych przekrojach poprzecznych (widok czół), b) z wpustami i czopami stosowane do konstrukcji ścian

Poszukuje się również rozwiązań dających lepszą izolację termiczną i akustyczną, a przede wszystkim zmniejszenie masy. Lekką alternatywą wobec typowego drewna konstrukcyjnego są przestrzenne klejone tworzywa konstrukcyjne. Należą do nich między innymi płyty „Dendro Light” (ryc. 5a), elementy „Kielsteg” (ryc. 5b).

Przykładowo, „Dendro Light” ma gęstość od 250 do 300 kg/m^3 , a ze względu na ażurową strukturę charakteryzuje się niskim współczynnikiem przewodności cieplnej, równym $0,087 \text{ W/mK}$. Istotnym parametrem technicznym – ze względu na pewność połączeń – jest siła utrzymania wkrętów wynosząca 1000 N . Płyty tego typu wykorzystywane są jako materiał konstrukcyjny w lekkim budownictwie szkieletowym, służący również do wykonywania poszyc i elewacji (Borysiuk i Kozakiewicz 2021).

Z kolei elementy Kielsteg to lekkie i wytrzymałe elementy konstrukcyjne służące do formowania dachów i stropów. Ich wytrzymałość wynika z unikalnej struktury komórkowej, w której górna i dolna warstwa wykonane z litego drewna połączo-

ne są pionowymi wstęgami ze sklejki lub płyty OSB. Na przekroju poprzecznym wstęgi tworzą charakterystyczną krzywiznę w kształcie stępki łodzi. Z elementów tych można tworzyć dachy o rozpiętości do 27 m oraz stropy konstrukcyjne o rozpiętościach do 13 m.



Rycina 5. Przejrzyste (komórkowe) elementy klejone z drewna litego: a) płyta „Dendro Light”, b) elementy klejone „Kulmer”

Dążeniem jest też uzyskanie tworzyw dających krzywoliniowe, łukowe powierzchnie. Tego typu elementy uzyskuje się przez umiejętne nacinanie znanych drzewnych materiałów konstrukcyjnych na bazie tarcicy lub fornirów, a także mniejszych cząstek w postaci smukłych wiórów czy też włókien drzewnych.

Przykładów na zastosowanie innowacyjnych materiałów drzewnych w budownictwie jest coraz więcej, a odnaleźć je można w aktualnych opracowaniach z np.: „Mas timber design manual” (<https://www.thinkwood.com/>...) czy „Tomorrow’s timber – Towards the next building resolution” (<https://tomorrows-timber.com/>). Przyszłością jest zintegrowane projektowanie i elastyczna prefabrykacja elementów przy użyciu robotów. W ten sposób powstają elementy o niepowtarzalnych, krzywoliniowych kształtach tworzących po złożeniu skomplikowane struktury bioniczne (Wagner i in. 2020). Inne rozwiązanie to tworzenie konstrukcji hybrydowych umiejętnie łączących drewno z metalem oraz tworzywami sztucznymi.

Wymiernym dowodem przydatności i możliwości nowych drzewnych tworzyw inżynierskich są kolejne rekordy w wysokościach budynków drewnianych np.:

- rok 2016: 40 metrowy budynek wielofunkcyjny Framework (Portland, USA), 49 metrowy budynek mieszkalny Treet (Bergen, Norwegia), 53 metrowy akademik Brock Commons Tallwood House (British Columbia, Kanada),
- rok 2019: 85,4 metrowy budynek wielofunkcyjny Mjøstårnet (Brumunddal, Norwegia),

- rok 2020: 84 metrowy budynek HoHo Wien (Wiedeń, Austria),
- rok 2022: 87 metrowy budynek Ascent MKE (Milwaukee, Wisconsin, USA).

2. MODYFIKACJA DREWNA

Od dawna znane są różne sposoby modyfikacji drewna, przy czym można podzielić je na dwie zasadnicze odmiany: modyfikację pasywną i aktywną (Hill 2006). Modyfikacja pasywna nie powoduje zmian chemicznej budowy drewna, ale wywołuje zmiany jego właściwości w wyniku „odizolowania” substancji drzewnej na skutek wprowadzonego impregnatu.

Znanym przykładem modyfikacji pasywnej są Lignomery WPC (Wood Polymer Composite). Materiały te powstają w wyniku wypełnienia wolnych przestrzeni w strukturze drewna, przez ciekłą substancję zdolną do polimeryzacji, a następnie jej utwardzeniu w wyniku działania ciepła i substancji inicjujących reakcje polimeryzacji. Do tego celu stosuje się takie monomery jak: metakrylan metylu ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$) i styren ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$). Lignomery – w porównaniu do drewna, z którego zostały wytworzone – charakteryzują się zmniejszonym pęcznieniem i nasiąkliwością oraz zdecydowanie wyższą wytrzymałością na ściskanie (nawet sześciokrotnie) oraz większą odpornością na działanie czynników biotycznych (Hill 2006; Borysiuk i Kozakiewicz 2021).

Większość metod modyfikacji drewna dotyczy modyfikacji aktywnej, w trakcie której zachodzą zmiany chemiczne w składnikach budowy strukturalnej drewna (holoceluloza i lignina), zmieniając ich właściwości. Na rynku znane jest drewno acetylowane pod nazwami handlowymi AccoyaWood lub TitanWood a także drewno furfurylizowane pod nazwami handlowymi KebonyWood lub VisorWood. Drewno można zmieniać i innymi związkami chemicznymi np. w wyniku impregnacji wodnym roztworem 1,3-dimetylo-4,5-dihydroksyetylenomocznika (DMDHEU) stosowanym przy wytwarzaniu materiału BELMADUR® lub w wyniku impregnacji drewna wodnymi roztworami polisacharydów (skrobia sojowa i kukurydziana), przechodzącymi w trakcie suszenia w polisacharydy nierozpuszczalne, wykorzystywane jest przy wytwarzaniu materiału INDURITE.

Popularna jest również modyfikacja termiczna drewna, polegająca na wygrzewaniu surowca drzewnego w wysokiej temperaturze 160 – 220 °C, prowadzi to do powstania Termoholz, ThermoWood czy też Termodrewna, PlatoWood lub MenzHolz. W trakcie termowania zachodzi szereg istotnych zmian w budowie chemicznej drewna, wpływających na jego późniejsze właściwości. Prowadzona obróbka termiczna w istotny sposób zmienia właściwości drewna litego. Zmniejsza się poziom wilgotności równoważnej, wykazuje ono większą odporność na biodegradację oraz na warunki zewnętrzne. Wykazuje większą stabilność wymiarową.

Materiał staje się również twardszy, ale przy tym bardziej podatny na pękanie. Obróbka termiczna nadaje drewnu ciemniejszą (zależną od temperatury) brązową barwę. Obecnie procesy tremowania drewna prowadzone są w parze przegrzanej, atmosferze azotu lub z rozgrzanych olejach (Borysiuk i Kozakiewicz 2021).

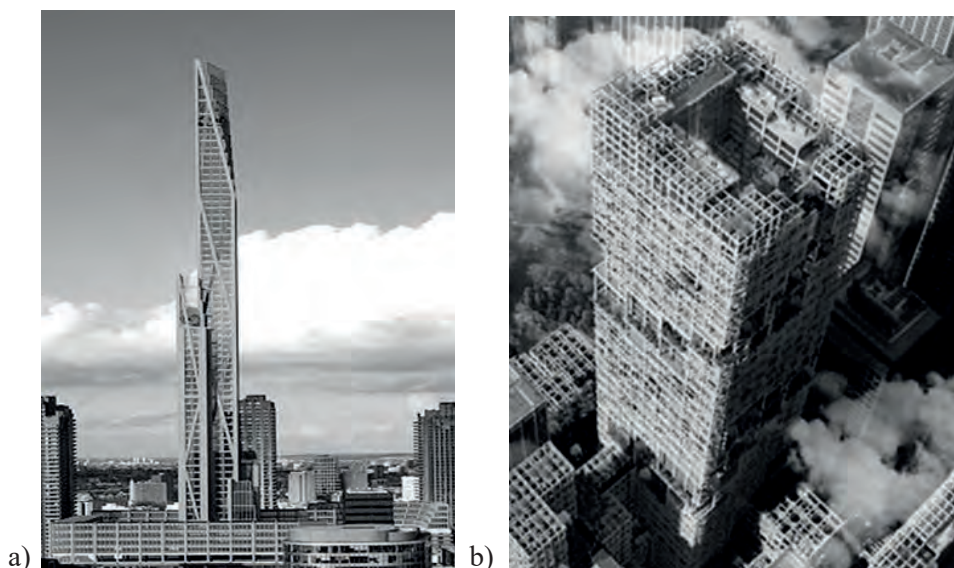
W zakresie modyfikacji drewna nadal poszukuje się nowych rozwiązań. Ciekawym tego przykładem jest uzyskanie materiałów drzewnych przepuszczających światło. Sposobem uzyskania transparentnego (przezroczystego drewna) jest usunięcie z niego ligniny. W tym celu cienkie forniry drewna traktuje się roztworem chlorku sodu (NaClO_2) a następnie przesyca się metakrylanem metylu. Materiał zachowuje micelną strukturę celulozową ścian komórkowych drewna, która nadaje mu wysoką wytrzymałość i odporność na pękanie („szyby” nie są kruche). Otrzymany przez Szwedów kompozyt o grubości 1,2 mm przepuszcza ok. 85 procent światła ([http://pubs.acs.org/...](http://pubs.acs.org/)). Inny typ transparentnego drewna został wytworzony przez wprowadzenie żywicy epoksydowej i akrylu (po uprzednim usunięciu ligniny). Nowo otrzymany materiał jest bardziej trwały od pleksi. Ma także lepsze właściwości izolacyjne niż szkło. To transparentne drewno charakteryzuje się przezroczystością sięgającą 90% ([https://www.sciencedaily.com/...](https://www.sciencedaily.com/)).

3. NOWE KIERUNKI I ROZWIĄZANIA

Zgodnie z polityką Uni Europejskiej i zasadami Europejskiego zielonego Ładu poszukuje się innowacyjnych i przyjaznych dla środowiska rozwiązań systemowych. Dla trwałości, bezpieczeństwa konstrukcji oprócz części składowych (elementów z tworzyw budowlano-konstrukcyjnych) równie istotne są węzły konstrukcyjne, czyli miejsca połączeń tych elementów. Rozwiązania w tym zakresie szybko ewoluują, dając coraz lepsze efekty w postaci możliwości szybkiego montażu, pewności połączeń oraz eliminacji mostków termicznych i akustycznych. Przeszłością są kompleksowe rozwiązania budowlane.

Nowym kierunkiem jest projektowanie konstrukcji bionicznych wzorowanych na rozwiązaniach zaobserwowanych w naturze. W tego typu konstrukcjach wykorzystuje się materiały drewnopochodne, łatwe do kształtowania przestrzennego i uzyskiwania krzywoliniowych kształtów oraz zintegrowane projektowanie i elastyczną prefabrykację z zastosowaniem robotyki. XXI wiek to czas rewolucji budowlanej z zastosowaniem drewna.

Potwierdzeniem są śmiałe, wizjonerskie, a jednocześnie coraz bardziej realne do realizacji projekty drapaczy chmur z drewna: np.: 133 metrowy Trätoppen (Sztokholm), 228 metrowy River Beech Tower (Chicago), 304,8 metrowy Oakwood Tower (Londyn) czy też odporny na wstrząsy sejsmiczne 350 metrowy wieżowiec z planami budowy w Tokio (ryc. 6).



Rycina 6. Projekty drapaczy chmur z drewna: a) Oakwood Tower (<http://www.dailymail.co.uk/news/article-3540798/Architects-unveil-plans-London-s-skyscraper-entirely-1-000tf-tall-capital-s-second-tallest-Shard.html>) b) Wood Tower (<http://www.bbc.com/news/technology-42839463>)

Inne dynamicznie rozwijające się kierunki zgodne z biogospodarką, wpisujące się w Europejski Zielony Ład, to: przetwarzanie drewna na biopaliwa płynne (bioetanol oraz wysokoenergetyczne paliwa furanowe), produkcja biodegradowalnych opakowań do napojów, chemii gospodarczej i kosmetyków, zastępujących pojemniki ze szkła, tworzyw sztucznych i metalu, wytwarzanie elastycznego, rozciągliwego papieru zastępującego foliowe strecze, a nawet użycie odpowiednio modyfikowanego drewna w medycynie jako implanty układu kostnego. Kolejne innowacyjne zastosowania to drewniane wieże elektrowni wiatrowych, pierwsze drewniane sondy kosmiczne, ulegające samospaleniu po zakończeniu eksploatacji, czy bardziej przyziemne użycie drewna jako materiału ściółkowego i stosowanego do mulczowania.

4. PODSUMOWANIE

Szeroka oferta obecnych na rynku gatunków drewna i materiałów drewnopochodnych o zróżnicowanych właściwościach, pozwala na ich optymalny dobór w zależności od zastosowania i funkcji, jakie mają pełnić w gotowym wyrobie lub konstrukcji. Przy obecnych możliwościach technologicznych można z nich wykonać praktycznie wszystkie elementy współczesnego budynku szkieletowego:

począwszy od konstrukcji nośnej po wypełnienia i izolacje ścian oraz stolarkę oraz pełne wyposażenie wnętrz (ich umeblowanie). Jesteśmy świadkami dokonującej się rewolucji materiałowej z zastosowaniem drewna również w budownictwie.

Racjonalne wykorzystanie drewna jest obecnie koniecznością i doskonale współgra z rozwojem technologii jego przetwarzania. Co warto podkreślić, stosując wyroby z drewna (magazynujące węgiel z wychwyconego z atmosfery dwutlenku węgla) przyczyniamy się do utrzymania stabilności klimatycznej naszej planety. Istotne jest przy tym przejście z kaskadowego zużycia surowców drzewnych na gospodarkę cyrkularną (bezodpadową) oraz przedłużenie trwałości wyrobów drewnopochodnych.

Bogate zasoby drewna, dobra, odnawialna gospodarka leśna oraz rozwinięty i nowoczesny przemysł drzewny, meblarski i celulozowo-papierniczy w Polsce, generujący innowacyjne produkty, doskonale wpisują się w obecną politykę Unii Europejskiej tzw. Europejski Zielony Ład i są dobrymi prognozykami na przyszłość. Nigdy wcześniej nie było tak ogromnych możliwości przetwarzania drewna na wartościowe produkty jak obecnie.

Summary

Paweł Kozakiewicz, Piotr Borysiuk

Warsaw University of Life Sciences, Institute of Wood and Furniture Sciences, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warsaw
{pawel_kozakiewicz, piotr_borysiuk}@sggw.edu.pl

New possibilities of wood uses and their rational applications

Until the early 20th century, wood was the primary construction and utility material in our part of Europe. Technological developments changed this situation, giving way to a whole range of other materials, including plastics; it was a prophesy of pushing wood as the natural raw material away to marginal uses. Today, we know that these predictions were completely wrong and the current century is a time of a wood construction revolution and increasing number of wood applications.

Wood is an extremely diverse material and its characteristics depend on the tree species and the growing conditions. This is an advantage, as we can select a given type of wood according to its predestined properties for a specific application, but also a disadvantage, as it is difficult to achieve the repeatability required in mass production. For this reason, many methods of processing wood have been developed to overcome its initial anisotropy and heterogeneity. The simplest way is to sort it into quality grades, where more complex ones involve chemical, thermal or hydrothermal-mechanical modification in solid form or after chipping into veneers, shavings or fibres. Here also comes the gluing process, often under high pressure and temperature, with organic adhesives or mineral or natural binders, or with thermoplastics. The advantage of these operations is that the properties of the wood and produced wood-based materials (including density, strength, hardness, hygroscopicity, shrinkage, thermal and acoustic insulation, resistance to destructive agents) and their size can be controlled over a very wide range, depending on the requirements of the application. An additional advantage of some wood-based materials is the possibility to use low-value wood for their manufacture, and often also post-production residues or even wood waste, which results in measurable savings and allows for a reasonable use of all biomass. This is all the more important as wood resources are renewable, but it takes time and with the current demand for this natural raw material, wood is becoming less available.

The modern construction industry constitutes an excellent example illustrating the development of wood applications. In our country, for construction elements we most often use coniferous timber (pine and spruce). Diminishing supplies of raw timber of adequate quality are forcing the development and use of new solutions with the application of materials based on glued laminated timber. Products belonging to this group, depending on the degree of processing of the initial raw material, show a number of advantages, the most important of which are as follows:

- (1) higher and more uniform strength parameters on the cross-sectional area as well as on the length of the components in relation to the initial solid raw material;
- (2) higher shape and dimensional stability when exposed to moisture (especially for wood glued in layers);
- (3) the possibility to produce full-value structural elements using lower quality raw material;
- (4) possibility of curvilinear shaping of glued laminated elements;
- (5) possibility to obtain dimensions (especially lengths) not achievable in case of solid wood.

Wood-based materials such as Glulam, CLT, LVL, PSL, LSL are now an excellent substitute for solid construction sawn wood. These materials make it possible to eliminate or disperse defects in the material, typical of solid wood, such as knots, cracks, fibre twists, etc., so that the materials produced can reach considerable spans, not achievable with solid wood of the same cross-section of elements. Thanks to the development of appropriate production technologies, it is possible to use lower-quality wood to produce high-quality construction materials that often surpass solid wood in terms of their parameters.

Today's wood-based materials include excellent materials for flooring, ceilings, roofing and installations such as pipes and gutters, as well as materials for furnishings and interior design. In the future, transparent wood 'glazing' may also be installed in wooden window frames.

Wood and wood-based materials are also worthy of attention materials for the construction of bold engineering structures. A new direction is the design of bionic structures modelled on solutions observed in nature. Such structures use wood-based materials that are easy to shape spatially and achieve curvilinear shapes, as well as integrated design and flexible prefabrication using robotics.

The wide range of wood species and wood-based materials on the market with different properties allows for their optimal selection depending on the application and the functions they are to perform in the finished product or structure. With the current technological possibilities, they can be used for practically all elements of a modern timber-framed building: from the load-bearing structure to the wall fillings and insulation, as well as carpentry and full interior furnishings (their furniture).

The above-mentioned elements are just a few examples of the current use of wood. Other rapidly growing areas include processing into liquid biofuels (bioethanol), the production of biodegradable packaging and even medical use as bone implants.

The rational use of wood is now a necessity and is perfectly in line with the development of wood processing technologies. It is worth emphasising that by using wood products (which store carbon from carbon dioxide captured from the atmosphere), we are contributing to maintaining the climatic stability of our planet.

Rich wood resources, good, renewable forest management and a developed and modern wood, furniture and pulp and paper industry in Poland, generating innovative products, perfectly fit into the current policy of the European Union, the so-called European Green Deal and are good omens for the future.

LITERATURA

Andrzejczyk T., Żybura H. 2012. Sosna zwyczajna. Odnawianie naturalne i alternatywne metody hodowli. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

- Borysiuk P. 2016. Nowoczesne tworzywa drzewne materiałem budowlanym przyszłości. Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, 3/4, 109–118.
- Borysiuk P., Kozakiewicz P., Krzosek S. 2019. Drzewne materiały konstrukcyjne. Wydanie I. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.
- Borysiuk P., Kozakiewicz P. 2021. CLT, HBE i co dalej? Nowe tworzywa konstrukcyjne na bazie drewna. V Forum Holzbau Polska 2021.
- Hill C.A.S. 2006. Wood modification – chemical, thermal and other processes. Chichester, UK: John Wiley and Sons.
- <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.biomac.6b00145>.
- <http://www.bbc.com/news/technology-42839463>.
- <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3540798/Architects-unveil-plans-London-s-skyscraper-entirely-wood-000ft-tall-capital-s-second-tallest-Shard.html>.
- <https://tomorrows-timber.com/>.
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/04/190403080512.htm>.
- <https://www.thinkwood.com/projects/the-barn>.
- Kozakiewicz P, Matejak M. 2013. Klimat a drewno zabytkowe. Dawna i współczesna wiedza o drewnie. Wydanie IV zmienione. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.
- Kozakiewicz P. 2019a. Polskie sosnowe drewno konstrukcyjne – potencjał a rzeczywistość (Polish pine structural timber – potential and reality). HolzBau-Forum Polska Polska 2021.
- Kozakiewicz P. 2019b. Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) – Polskie drewno. Przemysł Drzewny Research & Development, 25(2): 72–77.
- Kozakiewicz P. 2021. Drewno w budownictwie – wymagania i możliwości. Biblioteczka leśniczego. Zeszyt 410. SITLiD, Wydawnictwo Świat. Wydanie I. Warszawa.
- PN-EN 14080:2013-07 Timber structures – Glued laminated timber and glued solid timber – Requirements.
- PN-EN 14081-1:2007 Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 14279+A1:2009 Drewno klejone warstwowo z fornirow (LVL) – Definicje, klasyfikacja i wymagania.
- PN-EN 15497:2014-06 Konstrukcyjne drewno lite łączone na złącza klinowe – Wymagania jakościowe i minimalne wymagania produkcyjne.
- PN-EN 16351:2021-08 Konstrukcje drewniane – Drewno klejone krzyżowo – Wymagania.
- PN-EN 300:2007 Płyty o wiórach orientowanych (OSB) – Definicje, klasyfikacja i wymagania techniczne.

- Praca zbiorowa 2017. Przewodnik po płytach drewnopochodnych. Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Wersja on-line: www.sppd.pl/przewodnik.
- Smith R.E., Griffin G., Rice T. 2015. Off-Site Studies: Solid Timber Construction. Process, Practice, Performance. https://c.ymcdn.com/sites/www.nibs.org/resource/resmgr/OSCC/OffSite_Studies_STC.pdf.
- Stark N.M., Cai Z., Carll Ch. 2010. Wood-Based Composite Materials. Wood Handbook. Forest Products Laboratory, Madison, Wisconsin, USA.
- Szelemej Z., Tomusiak A. 1995. Metoda wytwarzania, właściwości i zastosowanie materiału Parallam PSL. 9 Konferencja Naukowa WTD SGGW, Warszawa 14 listopad 1995 r.
- Wagner H.J., Alvarez M., Groenewolt A., Menges A. 2020. Towards digital automation flexibility in large-scale timber construction: integrative robotic pre-fabrication and co-design of the BUGA Wood Pavilion. *Construction Robotics*, 4: 187–204. <https://doi.org/10.1007/s41693-020-00038-5>.

Marek Jabłoński, Adam Kaliszewski

Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Sękocin Stary
{m.jablonski, a.kaliszewski}@ibles.waw.pl

Zalesienia i wzrost lesistości Polski w świetle celów krajowych i polityki Unii Europejskiej

1. WSTĘP

Jedną z najistotniejszych zmian w zagospodarowaniu gruntów w Europie w ostatnich 200 latach jest wzrost powierzchni leśnej, spowodowany głównie zalesieniami na dużą skalę w wielu krajach (EEA 2018). W ciągu ostatnich trzydziestu lat powierzchnia europejskich lasów wzrosła o 19,3 mln ha, podczas gdy w skali całego globu nastąpiło zmniejszenie powierzchni lasów o 178 mln ha (FAO 2020; Forest Europe 2020). Średni wzrost netto powierzchni leśnej w Europie w latach 1990–2020 wynosił 643 tys. ha rocznie (0,30%), jednak w dekadzie 2010–2020 był niższy i wynosił 0,20% rocznie. W krajach Europy Środkowo-Wschodniej średni przyrost netto powierzchni lasów wynosił 0,23% rocznie w okresie 1990–2020 oraz 0,20% rocznie w latach 2010–2020. Powyższe zmiany netto są wynikiem zalesień, naturalnej sukcesji lasów oraz wylesień (Forest Europe 2020).

Celem niniejszego artykułu jest omówienie problematyki przebiegu zalesień w Polsce po II wojnie światowej, ze szczególnym uwzględnieniem okresu ostatnich 30 lat, tj. po zakończeniu epoki Polski Ludowej i przejściu do demokracji i gospodarki wolnorynkowej, a następnie wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. W artykule omówiono cele, założenia i problemy realizacji Krajowego programu zwiększania lesistości (1995–2020) oraz poddano analizie rozbieżności pomiędzy powierzchnią zalesień a odnotowywanym przyrostem powierzchni lasów w ostatnich 30 latach (1991–2020). W dalszej części przybliżone zostały prognozy zmian powierzchni lasów w Polsce w najbliższych dekadach i omówione możliwości osiągnięcia przez Polskę do 2050 r. lesistości na poziomie 33%, a także kwestie zalesień w nowej strategii leśnej Unii Europejskiej.

2. METODYKA

Cele i założenia dotyczące zalesień w Polsce po 1945 r. zostały scharakteryzowane na podstawie dostępnych oficjalnych dokumentów oraz literatury przedmiotu.

Szczególną uwagę skupiono na realizowanym w latach 1995–2020 Krajowym programie zwiększania lesistości (KPZL) (MOŚZNiL 1995). Powierzchnię zalesień w omawianym okresie przyjęto na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS).

Analizę rozbieżności pomiędzy powierzchnią zalesień a odnotowywanym przyrostem powierzchni lasów w latach 1991–2020, przy uwzględnieniu powierzchni wylesień i powierzchni gruntów zrekultywowanych na cele leśne, wykonano na podstawie danych GUS. W niniejszej pracy omówiono również wybrane prognozy dotyczące rozwoju powierzchni lasów w Polsce, m.in. prognozę wykonaną w początkowym okresie realizacji KPZL (Czuba 1997), bazującą na powierzchni lasów w 1995 r., jak i pod koniec jego realizacji (Zajączkowski i Neroj 2019). Dodatkowo uwzględniono prognozę wykonaną przez Dawidziuka i Neroja w 2012 r. (Dawidziuk i Neroj 2012), w której jako punkt wyjścia autorzy przyjęli powierzchnię lasów w 2010 r. Należy podkreślić, że prognoza wykonana przez Zajączkowskiego i Neroja (2019) jest kontynuacją założeń dotyczących rozwoju zasobów drzewnych uwzględnionych w National Forestry Accounting Plan (Ministry of Climate 2019).

Problematykę zalesień w polityce Unii Europejskiej scharakteryzowano na podstawie analizy zapisów w Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 (European Commission 2020), Nowej strategii leśnej UE 2030 (European Commission 2021a) oraz dokumentach roboczych do strategii leśnej (European Commission 2021b, 2021c).

3. KRAJOWY PROGRAM ZWIĘKSZANIA LESISTOŚCI — ZAŁOŻENIA I STOPIEŃ REALIZACJI

W całym okresie powojennym zwiększanie lesistości kraju było istotnym celem gospodarczym. Wraz z upadkiem systemu komunistycznego w Polsce z początkiem lat 90. XX w. rozpoczęły się istotne zmiany w strukturze własności i władania ziemią na obszarach wiejskich (Poczta 2020). Polskie rolnictwo miało wówczas trójsektorową strukturę własności: gospodarstwa państwowe, spółdzielcze i prywatne. Do największych zmian doszło w sektorze państwowych gospodarstw rolnych (PGR), które zajmowały ok. 18% użytków rolnych kraju i które od 1992 r. na mocy odrębnej ustawy były prywatyzowane. Na bazie dawnych PGR-ów, poprzez sprzedaż lub dzierżawę, powstały gospodarstwa prywatne, choć nie były to jeszcze struktury w pełni ustabilizowane. Tylko niewielka część użytków rolnych – 933,5 tys. ha, czyli 5,5% – została zagospodarowana przez sektor publiczny (Halamska 2011).

Załamaniem dotychczasowego modelu produkcji rolnej doprowadziło do zaprzestania uprawy gruntów o najniższych możliwościach produkcyjnych. W latach 90.

narastał problem odłogowania części tych gruntów (zarówno państwowych, jak i prywatnych) i rozwoju na nich niekontrolowanej sukcesji roślin drzewiastych i krzaczastych. Szacowano, że ich powierzchnia, obejmująca grunty najslabsze, użytki rolne o trudnej dostępności oraz grunty zanieczyszczone substancjami toksycznymi, wynosiła 3,3 mln ha, co stanowiło 17,5% ogólnej powierzchni użytków rolnych i 10,5% ogólnej powierzchni kraju. Oceniano wówczas, że nawet 1,5 mln ha tych gruntów mogłoby zostać zalesione w bliżej nieokreślonej perspektywie czasowej. Leśne zagospodarowanie blisko połowy gruntów marginalnych pozwoliłoby osiągnąć lesistość kraju na poziomie 33% w połowie XXI wieku. Do 2015 r. planowano wyłączyć z produkcji rolniczej 678 tys. ha gruntów (Łonkiewicz 1996).

W pierwszej połowie lat 90. rozpoczęto prace nad opracowaniem Krajowego programu zwiększania lesistości (KPZL), który oficjalnie przyjęto w 1995 r. (MOŚZNiL 1995). Celem KPZL było zapewnienie warunków do zwiększenia lesistości kraju do 30%, a także optymalnego rozmieszczenia zalesień, ustalenia priorytetów ekologicznych i gospodarczych oraz instrumentów realizacyjnych. Realizacja programu miała umożliwić zwiększenie powierzchni leśnej w skali kraju o około 700 tys. ha. Jako okres realizacji programu przyjęto lata 1995–2020, przy wyróżnieniu okresu przygotowawczego w latach 1995–2000. Przestrzenne rozmieszczenie przyszłych zalesień określono na podstawie szeregu kryteriów, uwzględniających m.in. potrzeby zagospodarowania gleb marginalnych dla rolnictwa, poprawę bilansu wodnego, przeciwdziałanie erozji gleb i stopowieniu krajobrazu, rozwijanie systemu obszarów chronionego krajobrazu i rejonów rekreacyjnych oraz łagodzenia skutków migracji ludności, bezrobocia, a także poprawy warunków życia w regionach zurbanizowanych i przemysłowych.

W 2003 r. Krajowy program zwiększania lesistości został zmodyfikowany (Ministerstwo Środowiska 2003). Uwzględniając wcześniejsze pozytywne doświadczenia w realizacji programu, możliwości finansowania zalesień, proces stopniowego transferu gruntów z użytkowania rolniczego do leśnego, a także przewidywane wówczas wstąpienie Polski do Unii Europejskiej, przyjęto, że w latach 2001–2020 r. zalesionych zostanie łącznie 680 tys. ha gruntów (o 100 tys. ha więcej niż w pierwotnych założeniach), w tym 130 tys. ha gruntów państwowych oraz 550 tys. ha gruntów niepaństwowych. W dokumencie podtrzymano wcześniejsze ustalenia w zakresie preferencji zalesieniowych i położenie szczególnego nacisku na wzmacnianie funkcji środowiskowych (wodochronnych, glebochronnych i związanych z ochroną przyrody). Planowany rozmiar zalesień w poszczególnych latach okresu 2001–2020 przedstawiono w tabeli 1.

Według danych GUS powierzchnia zalesień na gruntach rolnych i nieużytkach w okresie powojennym (1946–2020) wyniosła 1492,1 tys. ha, z czego na gruntach będących własnością Skarbu Państwa 821,6 tys. ha, a na gruntach niestanowiących

własności Skarbu Państwa 670,5 tys. ha. Należy jednak zauważyć, że powierzchnia lasów zwiększyła się z 6470 tys. ha w 1945 r. do 9260 tys. ha w 2020 r., czyli o 2790 tys. ha, tj. o ponad 43% w stosunku do powierzchni z 1945 r. Można przypuszczać, że większy przyrost powierzchni lasów, niż powierzchnia zalesień jest efektem porządkowania stanu ewidencyjnego, wykonywania zalesień poza oficjalnym systemem zgłoszeń oraz przekwalifikowania na lasy innych gruntów pokrytych roślinnością leśną w wyniku sukcesji naturalnej.

Tabela 1. Rozmiar zalesień gruntów w latach 2001-2020 według modyfikacji KPZL z 2003 r.

Kategoria własności gruntów	Łączny rozmiar zalesień (tys. ha) w okresie:			
	2001-2005	2006-2010	2011-2020	2001-2020
państwowe	50	40	40	130
niepaństwowe	70	120	360	550
Razem	120	160	400	680

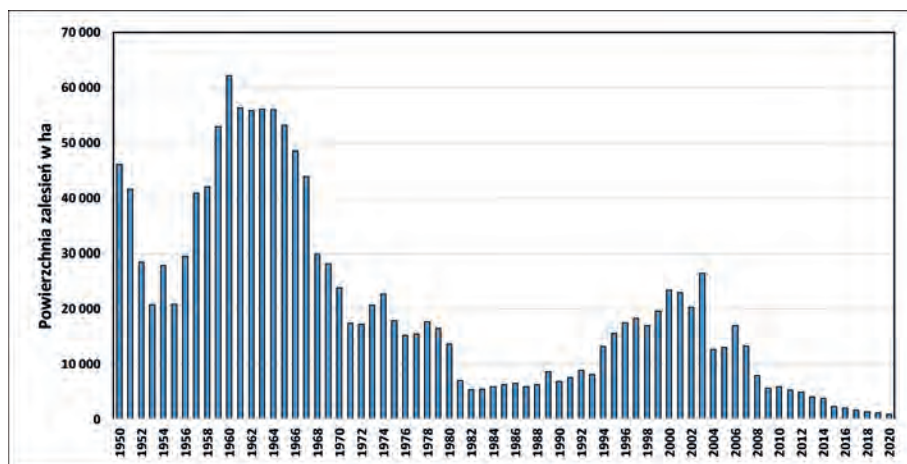
Źródło: Ministerstwo Środowiska 2003

W latach 1946–2020 lesistość kraju, obliczana jako stosunek procentowy powierzchni lasów do ogólnej powierzchni geodezyjnej kraju, wzrosła z 20,8% do 29,6%, czyli o 8,8 p.p. (Łonkiewicz 1993; GUS 2021). Lesistość Polski obliczana zgodnie ze standardami międzynarodowymi UNECE/FAO (z uwzględnieniem gruntów zwianych z gospodarką leśną i względem powierzchni lądowej) wynosi 31,0% i jest niższa od lesistości Europy (bez Rosji) sięgającej 34,8%. Lesistość naszego kraju jest również niższa, niż w kilku sąsiednich państwach (Białoruś – 43,2%, Słowacja – 40,1%, Czechy – 34,7%), jednak porównywalna z lesistością dwóch innych dużych krajów położonych na Nizinie Środkowoeuropejskiej, tj. Francji – 31,5% i Niemiec – 32,7% (Forest Europe 2020).

W zalesianiu gruntów polnych w okresie powojennym można umownie wyróżnić kilka etapów (zob. ryc. 1):

- Okres intensywnych zalesień, a także procesów sukcesji naturalnej zbiorowisk leśnych w latach 1946–1970 (z przejściowym spadkiem zalesianej powierzchni w latach 1952–1956). Lesistość kraju wzrosła do 27,0% w 1970 r., a przeciętnie rocznie zalesiano 36 tys. ha, z maksimum w 1960 r. (62,1 tys. ha).
- Okres umiarkowanego przyrostu powierzchni leśnej w latach 1971–1980. Lesistość kraju wzrosła do 27,6% w 1980 r., a przeciętnie rocznie zalesiano 17,4 tys. ha, z maksimum w 1972 r. (22,7 tys. ha).

- Okres wyraźnego spadku zalesianej corocznie powierzchni w latach 1981–1993. Lesistość Polski w tym okresie wzrosła do 27,9%, a przeciętnie rocznie zalesiano 6,8 tys. ha, z maksimum 8,9 tys. ha w 1992 r.
- Okres realizacji Krajowego programu zwiększania lesistości (1995–2020).



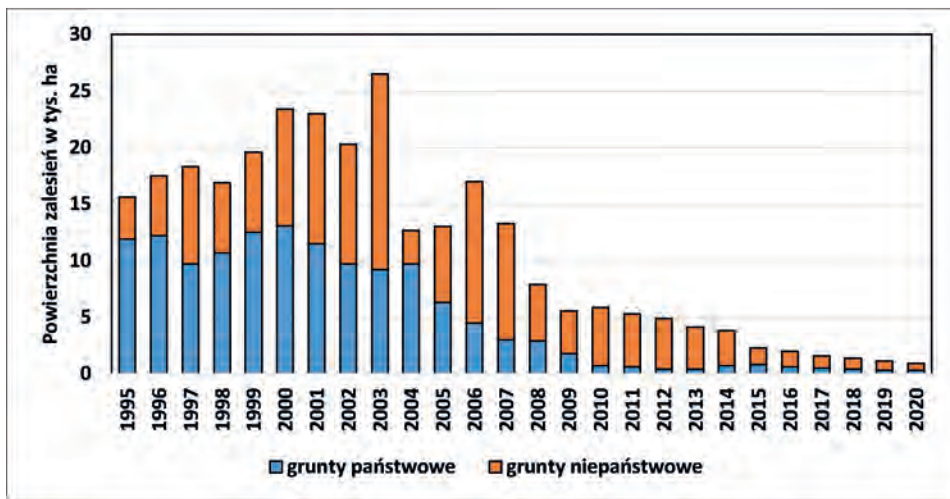
Rycina 1. Powierzchnia zalesień w Polsce w latach 1950–2020. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz Łonkiewicza (1993) - dane dla lat 1950–1990

W ciągu 26 lat realizacji Krajowego programu zwiększania lesistości (1995–2020) powierzchnia zalesień wyniosła łącznie 283,6 tys. ha, z czego 134,3 tys. ha (47,3%) na gruntach własności Skarbu Państwa oraz 149,3 tys. ha (52,7%) na gruntach niepaństwowych (ryc. 2). Przebieg zalesień w tym okresie był bardzo zróżnicowany. W latach 1995–2003 następował stopniowy wzrost (z wyjątkiem lat 1998 i 2002) zalesianej powierzchni do osiągnięcia maksimum w 2003 r. (26,5 tys. ha). Był to okres dużej podaży gruntów własności Skarbu Państwa przekazywanych do zalesienia przez Agencję Własności Rolnej Skarbu Państwa, stąd dominowały zalesienia na gruntach własności Skarbu Państwa. Zainteresowanie właścicieli gruntów prywatnych było niższe, niż zakładano w KPZL, co wynikało z mało korzystnych form wsparcia w pierwszych latach realizacji programu (Chrempińska 2003). Sytuacja na krótko uległa poprawie, gdy w 2002 r. wprowadzono nowy, korzystny dla rolników system finansowego wsparcia zalesień ze środków krajowych (Ustawa 2001).

W latach 2004–2005 nastąpiła faza gwałtownego załamania realizacji KPZL, co wynikało ze wstrzymania finansowania ze środków krajowych przy jednoczesnych opóźnieniach i niepewności co do zasad finansowania zalesień z funduszy europejskich (Skolud 2008). W 2006 r. nastąpił ponowny wzrost zalesionej po-

wierzchni, a następnie rozpoczął się wieloletni okres stopniowego zmniejszania się powierzchni zalesień, z około 13,3 tys. ha w 2007 r. do 858 ha w 2020 r. Począwszy od 2005 r. zalesienia prowadzono głównie na gruntach niepaństwowych, a areal zalesianych gruntów własności Skarbu Państwa był nieznaczny i dodatkowo stopniowo malejący.

Założenia programu dla lat 2001–2020 (680 tys. ha) zostały zrealizowane ogółem w 25,3%, przy czym stopień realizacji KPZL na gruntach własności Skarbu Państwa wyniósł 49,4%, a na gruntach niepaństwowych 19,7%.



Rycina 2. Realizacja zalesień na gruntach państwowych i niepaństwowych w latach 1995-2020

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

4. CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ZALESIENIA

Zasadniczym problemem związanym z prowadzeniem zalesień jest zbyt mała podaż stosownych gruntów, jednak ma ona różne przyczyny w odniesieniu do gruntów własności Skarbu Państwa i gruntów niepaństwowych (Łazowy 2015). W latach 90. i pierwszej dekadzie obecnego wieku grunty państwowe do zalesień były przekazywane nieodpłatnie Lasom Państwowym z Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa. Sytuacja zmieniła się w 2010 r., kiedy wprowadzono prawny wymóg w pierwszej kolejności sprzedaży mienia, ograniczając tym samym wszystkie formy nieodpłatnego rozdysponowania gruntów Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa (Kaliszewski i Jabłoński 2022). Do końca 2020 r. przekazano Lasom Państwowym 138,0 tys. ha gruntów, przede wszystkim najniższej jakości, położonych na wodo-

działach i zbiornikach wód podziemnych oraz stanowiących enklawy i półenklawy wśród lasów zarządzanych przez Lasy Państwowe. Do rozdysponowania pozostaje jeszcze około 14,3 tys. ha gruntów w całym kraju (KOWR 2021).

Przyczyny braku podaży gruntów prywatnych do zalesień są odmienne. Z uwagi na obecną sytuację społeczno-ekonomiczną na obszarach wiejskich, wykorzystanie gruntów na cele rolne wiąże się z dużo większymi korzyściami. Możliwość uzyskania przez rolników od 2004 r. płatności bezpośrednich do produkcji rolnej sprawiła, że została podjęta lub wznowiona produkcja rolna na gruntach, które w okresie opracowywania założeń KPZL zakwalifikowano jako niekorzystne do prowadzenia efektywnej gospodarki rolnej, a tym samym zaliczone do puli gruntów potencjalnie pozostających do zalesienia. Dopłaty bezpośrednie związane z gospodarką rolną są znacznie bardziej atrakcyjne od wsparcia na zalesianie. Jednocześnie objęcie obszarów zalesionych od 2007 r. jednolitą płatnością obszarową pozwoliło jedynie na częściowe zrekompensowanie utraconych korzyści z produkcji rolnej (Kaliszewski i Jabłoński 2022).

Do innych ważnych przyczyn spadku areału zalesień należy zaliczyć (Kaliszewski i Jabłoński 2022):

- ograniczenie minimalnej powierzchni zalesianej działki,
- skomplikowane procedury ubiegania się o pomoc na zalesianie,
- brak dostatecznych szkoleń i promocji zalesień wśród rolników,
- brak możliwości zalesiania trwałych użytków zielonych,
- ograniczenia możliwości prowadzenia zalesień na obszarach Natura 2000.

Przejawem zmian w zakresie użytkowania gruntów rolnych w ostatnich dekadach może być powierzchnia odłogów i ugorów, stopniowo zmniejszająca się począwszy od 2003 r. (a więc krótko przed akcesją Polski do UE). W 2003 r. sięgała ona ponad 2,3 mln ha, a do 2006 r. spadła do około 1,0 miliona ha. W 2019 r. powierzchnia odłogów i ugorów (następnie przedstawianych w statystyce jako ugory i pozostałe użytki rolne) zmniejszyła się do ok. 260 tys. ha. W latach 2003–2019 zalesiono blisko 150 tys. ha gruntów, co oznacza, że do produkcji rolnej przywrócono ponad 1,8 mln ha gruntów (GUS 2007, 2020).

Zwiększone zainteresowanie produkcją rolną, obserwowane w całym kraju, przełożyło się na wzrost popytu na grunty rolne, a w konsekwencji na wzrost ich cen w obrocie prywatnym. Przeciętna cena słabych gruntów ornych w Polsce w 2000 r. wynosiła 2725 zł/ha, w 2005 r. osiągnęła poziom 5843 zł/ha, w 2010 r. – 14800 zł/ha, a w 2019 r. – 34625 zł/ha. W latach 2000–2019 przeciętna cena słabych gruntów ornych wzrosła ponad 12-krotnie, z czego w latach 2005–2019 – blisko sześciokrotnie (GUS 2007, 2011, 2020).

Ważny czynnik ograniczający zalesienia stanowiły również wymogi związane z funkcjonowaniem obszarów Natura 2000. Jednym z wniosków z realizacji Planu

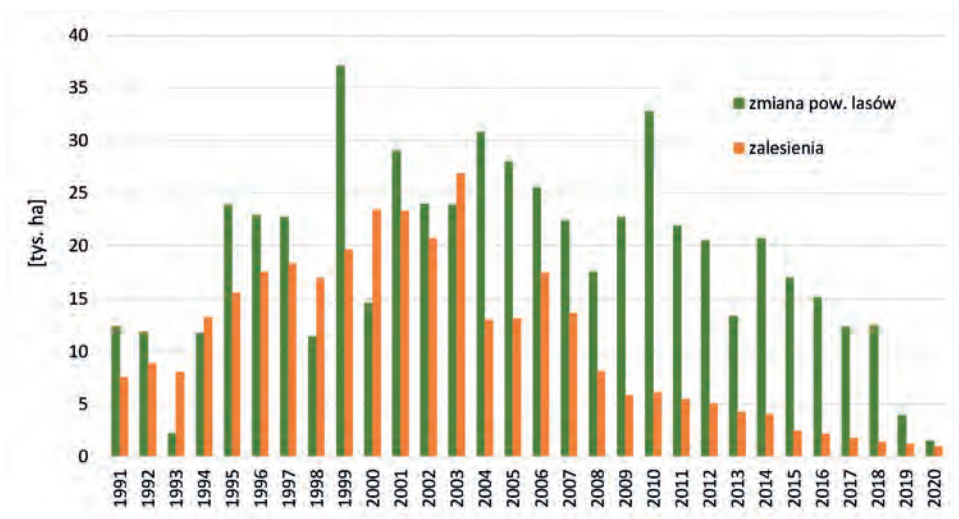
Rozwoju Obszarów Wiejskich w latach 2004–2006 było to, że zalesianie gruntów rolnych na obszarach Natura 2000 może być niezgodne z planami ochrony danych obszarów. Aby uniknąć takich sytuacji w przyszłości w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 przyjęto, że zalesienia na obszarach Natura 2000 mogą być prowadzone wówczas, gdy nie są one sprzeczne z planami ochrony albo planami zadań ochronnych tych obszarów (Rozporządzenie 2007). Konsekwencją braku planów ochrony lub braku planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 jest brak udzielania pomocy na zalesienia w ich obrębie. Ograniczenie to – w sytuacji coraz większej liczby sporządzonych i obowiązujących planów zadań ochronnych i planów ochrony – ma coraz mniejsze znaczenie (Kaliszewski i Jabłoński 2022). Należy zauważyć, że wprowadzone w 2019 r. kryteria kwalifikacji wsparcia na zalesianie promują zalesienia na gruntach zlokalizowanych przynajmniej w części na korytarzach ekologicznych, położonych na obszarze Natura 2000, określonych w planie ochrony lub planie zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Rozporządzenie 2019).

Czynnikiem ograniczającym zalesienia był również brak możliwości zalesiania, od 2007 r., trwałych użytków zielonych. Zgodnie z obowiązującymi obecnie przepisami, użytki zielone podlegają utrzymaniu ze względu na ich udział w ochronie różnorodności biologicznej, ochronie gleby i pochłanianiu dwutlenku węgla, a możliwość wspierania zalesień na gruntach rolnych obejmuje jedynie grunty orne lub sady (Rozporządzenie 2021). W celu zapobieżenia masowemu przekształcaniu trwałych użytków zielonych w grunty orne, istnieje obowiązek utrzymania ich udziału w powierzchni gruntów rolnych w skali całego kraju, który nie może się zmniejszyć o więcej niż 5% w stosunku do roku referencyjnego z 2015 r. (Rozporządzenie 2013). Trwałe użytki zielone zajmują w Polsce ok. 3,1 mln ha, tj. 21,4% powierzchni użytków rolnych, z czego większość stanowią łąki trwałe (GUS 2020).

5. PROGNOZY ZMIAN POWIERZCHNI LASÓW

Dostępne dane statystyczne GUS wskazują na istnienie istotnych rozbieżności pomiędzy powierzchnią zalesień a odnotowywanym przyrostem powierzchni lasów. Roczne przyrosty powierzchni lasów i zalesień w latach 1990–2020 zamieszczono na rycinie 3. W analizowanym okresie trzydziestu lat powierzchnia lasów w Polsce zwiększała się średniorocznie o 18,9 tys. ha, przy czym kumulacja wzrostu powierzchni wystąpiła w dekadzie 2001–2010 (25,7 tys. ha na rok). Od 2010 roku obserwuje się wyraźny spadek przyrostu powierzchni lasów, co jest zjawiskiem spójnym ze spadkiem powierzchni zalesień. Stosowany przez GUS system zbierania informacji o powierzchni lasów oraz kwestie proceduralne uznawania zalesień i ich zgłaszania (dwa odrębne systemy) powodowały, że do 2003 roku zdarzały się

sytuacje, że powierzchnia zalesień w danym roku (1993, 1998, 2003) mogła być większa od przyrostu powierzchni lasów.



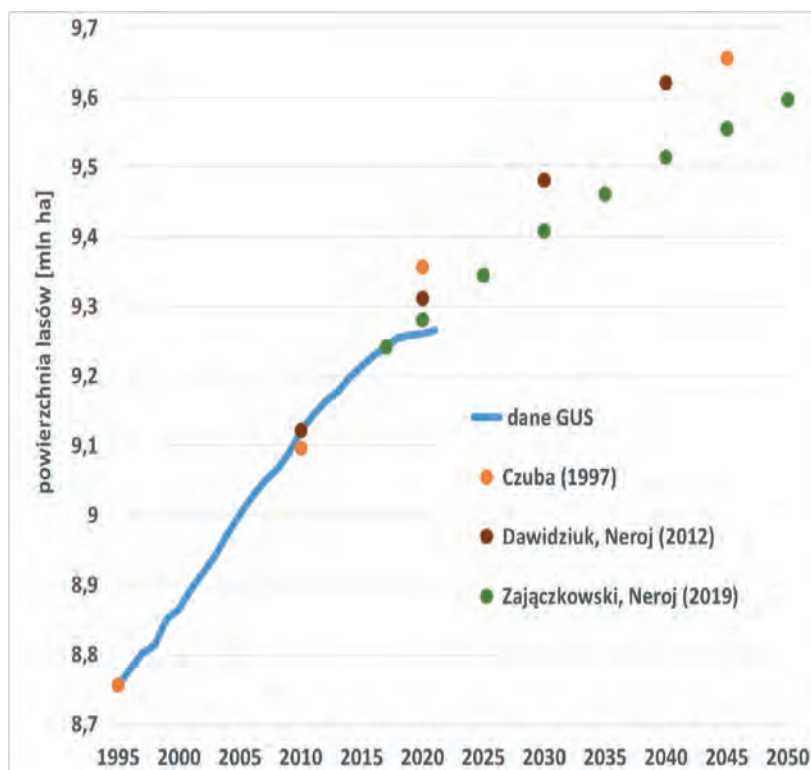
Rycina 3. Zmiany powierzchni lasów i powierzchnia zalesień w latach 1991–2020. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W latach 1991–2020 zalesiono 321,3 tys. ha gruntów porolnych i nieużytków, zarejestrowano 4,7 tys. ha lasów powstałych w drodze sukcesji naturalnej oraz 9,3 tys. ha w wyniku rekultywacji gruntów przemysłowych. W tym samym czasie powierzchnia wylesień, w trybie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Ustawa 1995), wyniosła 16,9 tys. ha. Porównanie powyższych danych z przyrostem powierzchni (566 tys. ha) wskazuje, że 231 tys. ha lasów powstało w wyniku innych działań niż wymienione. Jest to przede wszystkim efekt porządkowania stanu ewidencyjnego – przeklasyfikowania na lasy zalesień wykonanych we wcześniejszych latach (lub poza oficjalnym systemem zgłoszeń), jak również gruntów pokrytych roślinnością leśną w wyniku sukcesji naturalnej (Kaliszewski i Jabłoński 2022).

Wyniki prognoz kształtowanie się powierzchni lasów w Polsce, opracowanych przez Czubę (1997), Dawidziuka i Neroja (2012) oraz Zajączkowskiego i Neroja (2019) zamieszczono na rycinie 4.

Według prognozy opracowanej przez Czubę (1997) powierzchnia lasów Polski w 2020 r. miałyby wynosić 9356 tys. ha, czyli o 96 tys. ha więcej niż w rzeczywistości (9260 tys. ha). Opracowana 15 lat później prognoza Dawidziuka i Neroja (2012) wskazywała, że powierzchnia lasów w 2020 r. będzie niższa niż według prognozy Czuby z 1997 r., ale w dalszym ciągu byłoby to o 51 tys. ha niż rzeczywista powierzchnia. Obie wymienione prognozy w kolejnych latach mają zbliżony przebieg.

Według prognozy Dawidziuka i Neroja z 2012 r. powierzchnia lasów w Polsce będzie wynosiła 9621 tys. ha w 2040 r., według Czuby – 9656 tys. ha w 2045 r.



Rycina 4. Zmiany powierzchni lasów w latach 1995-2020 oraz wybrane prognozy zmian powierzchni do 2050 r. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz wymienionych prognoz (Czuba 1997; Dawidziuk, Neroj 2012; Zajączkowski i Neroj 2019)

Na zdecydowanie niższe wielkości prognozowanej powierzchni lasów w latach 2040–2050 wskazują Zajączkowski i Neroj (2019), co m.in. wynika z posłużenia się przez nich nowszymi danymi (o niższym tempie wzrostu powierzchni) – za punkt wyjścia przyjęli powierzchnię lasów z 2017 r. Według wymienionych autorów powierzchnia lasów w 2040 r. będzie wynosić 9514 tys. ha, a w 2050 roku 9596 tys. ha. Założyli oni średnioroczny wzrost powierzchni lasów o prawie 12,7 tys. ha w latach 2018–2020, 12,8 tys. ha w latach 2021–2030, 10,3 tys. ha w latach 2031–2040 i 8,2 tys. ha w latach 2041–2050. Zmiany powierzchni lasów do 2020 r. przyjęli za scenariuszem uwzględnionym w National Forestry Accounting Plan (Ministry of Climate 2019).

Należy zauważyć, że zarówno National Forestry Accounting Plan, jak i opracowanie Zajaczkowskiego i Neroja z 2019 r., przewidywały wzrost powierzchni lasów w latach 2018–2020 o 38 tys. ha, co nie znalazło odzwierciedlenia w rzeczywistych danych. W okresie tym powierzchnia lasów zwiększyła się o niecałe 18 tys. ha, z czego w 2019 r. – o 3,9 tys. ha, a w 2020 zaledwie o 1,5 tys. ha.

Obserwowane od kilkunastu lat w Polsce zmniejszanie się tempa przyrostu powierzchni lasów sprawia, że nie tylko przedstawione starsze prognozy powiększania powierzchni leśnej (Czuba 1997; Dawidziuk i Neroj 2012), ale również bardziej ostrożna prognoza Zajaczkowskiego i Neroja z 2019 r., wydają się nietrudne do osiągnięcia bez podjęcia dodatkowych działań zarówno w zakresie zalesień, jak i porządkowania ewidencji gruntów i budynków. To, że przyrost powierzchni lasów w dużym zakresie nie wynika z prowadzonych (rejestrowanych oficjalnie) prac zalesieniowych, ogranicza możliwość opracowania wiarygodnych prognoz zmian powierzchni lasów.

Zakres ujawniania powierzchni lasów w zapisach ewidencyjnych jest zjawiskiem trudnym do oszacowania i niekoniecznie ciągłym, na co m.in. wskazują niewielkie przyrosty powierzchni w ostatnich dwóch latach. Na istnienie dalszych, potencjalnych możliwości w tym zakresie wskazują m.in. wyniki badań Hościło i in. (2016) oraz Jabłońskiego i in. (2017). Hościło i in. (2016) oszacowali, głównie na podstawie materiałów fotogrametrycznych, że w ewidencji i statystykach GUS nie zostało dotychczas ujętych blisko 800 tys. ha lasów w Polsce. Według Jabłońskiego i in. (2017) lesistość w analizowanym regionie północno-wschodniej Polski jest co najmniej o 2,4 punktu procentowego wyższa od oficjalnej (31,1%). Bardziej szczegółowych danych dla całego kraju dostarczają wyniki Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasów (WISL). Według WISL 2016–2020 (BULiGL 2021) powierzchnia obszarów z roślinnością leśną, nieujętych w ewidencji gruntów i budynków jest jeszcze wyższa niż wskazywały badania Hościło i in. (2016) i wynosi:

- 912 tys. ha według kryteriów powierzchni leśnej zalesionej, stosowanych w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe (w uproszczeniu: o minimalnym pokryciu koronami drzew lub zadrzewieniu od 30 do 50% w zależności od wieku drzewostanu);
- 1064 tys. ha, przy zastosowaniu jako kryterium lasu pokrycia danego obszaru koronami drzew w wysokości ponad 10% (za definicją lasu wg FAO).

Można oczekiwać, że w sytuacji zintensyfikowania działań związanych z modernizacją ewidencji gruntów i budynków, wymienione 912–1064 tys. ha gruntów z roślinnością leśną, rejestrowanych w ramach WISL, mogłoby zwiększyć powierzchnię lasów. Jednakże należy mieć na uwadze niechęć właścicieli gruntów do ich przekwalifikowania, co być może również znajduje odzwierciedlenie w niewielkim wzroście powierzchni lasów w ostatnich dwóch latach. Warto zauważyć, że według

danych WISL (BULiGL 2021), aż 76% obszarów spełniających kryteria lasów, a nie uwzględnionych w statystykach GUS, jest porośniętych drzewostanami w wieku do 40 lat, co potwierdzałoby, że ich powstanie może być efektem zaniechania gospodarki rolnej, zjawiska obserwowanego w całej Europie (Tasser i in. 2007; Corona i in. 2012; Kolecka i in. 2017; Nordén i in. 2021; Ershov i in. 2022). Niemniej jednak, blisko jedna czwarta tych obszarów jest pokryta drzewostanami w wieku ponad 40 lat (w tym nawet ponad stuletnimi), co z jednej strony wskazuje na długą skalę czasową zjawiska, a z drugiej na brak możliwości lub niechęć właścicieli do ich przeklasyfikowania na las.

6. ZALESIENIA W NOWEJ STRATEGII LEŚNEJ UNII EUROPEJSKIEJ

Ekosystemy leśne odgrywają ważną rolę w pochłanianiu i magazynowaniu atmosferycznego węgla, przyczyniając się do ograniczania efektu cieplarnianego i łagodzenia zmian klimatu (D'Amato i in. 2016; Law i in. 2018; Nunes i in. 2019; Moreau i in. 2022), a zmiany w zagospodarowaniu gruntów wpływają na emisję gazów cieplarnianych i ich pochłanianie przez ekosystemy w glebie i roślinności (Feddema i in. 2005; Schulp i in. 2008; IPCC 2019). Zalesienia na dużą skalę stanowią niedrogi i prosty sposób pochłaniania antropogenicznego CO₂ z atmosfery (Humpenöder i in. 2014; Fawzy i in. 2020; Fradette i in. 2021). Z tego względu zalesienia stanowią ważny instrument redukcji ilości dwutlenku węgla w atmosferze w skali globalnej (Doelman i in. 2019).

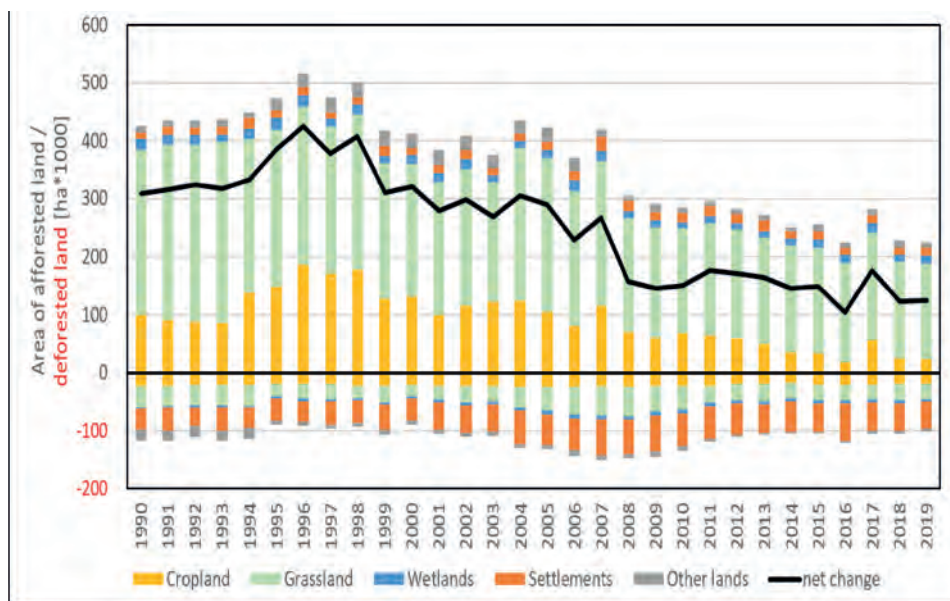
Znaczenie lasów dla zachowania równowagi w obiegu węgla w środowisku zostało ujęte w porozumieniach międzynarodowych służących łagodzeniu zmian klimatu, w tym w Protokole z Kioto (Protokół 1997) i Porozumieniu paryskim (Porozumienie 2016). Ten ostatni dokument zakłada osiągnięcie równowagi między antropogenicznymi emisjami gazów cieplarnianych pochodzącymi ze źródeł i usuwaniem przez pochłaniacze w drugiej połowie obecnego wieku.

Obecna polityka klimatyczna Unii Europejskiej wyznaczyła bardziej ambitne cele. W 2020 r. przyjęto, że do 2030 r. unijne emisje netto gazów cieplarnianych zostaną ograniczone do co najmniej 50% w porównaniu z poziomem z 1990 r., a do 2050 r. Unia Europejska osiągnie neutralność klimatyczną. Powyższe cele znalazły odzwierciedlenie w Europejskim Zielonym Ładzie (EZŁ) (European Commission 2019), będącym nową strategią na rzecz wzrostu, oraz w pakiecie „Gotowi na 55”, aktualizującym zobowiązanie redukcyjne zawarte w EZŁ i zwiększające je do 55% względem emisji z 1990 r. Jednym z jego punktów jest dążenie do zwiększenia naturalnego pochłaniania CO₂, co ma zasadnicze znaczenie dla zrównoważenia emisji i osiągnięcia neutralności klimatycznej (European Commission 2021d).

Za jeden ze środków umożliwiających osiągnięcie przez UE neutralności klimatycznej i zdrowego środowiska naturalnego uznano poprawę jakości obszarów leśnych i zwiększenie ich powierzchni. Służyć temu będzie zrównoważone zalesianie i ponowne zalesianie, jak również odtwarzanie zdegradowanych lasów, mogące zwiększyć pochłanianie CO₂, poprawić odporność lasów i wspierać biogospodarkę o obiegu zamkniętym (European Commission 2019). Rolę zalesiania i sadzenia drzew we wspieraniu i ochronie różnorodności biologicznej zaakcentowano również w Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 (European Commission 2020), a także w przyjętej w lipcu 2021 r. Nowej strategii leśnej UE 2030 (European Commission 2021a). Obie strategie kładą nacisk na prowadzenie bogatych pod względem różnorodności biologicznej ponownych zalesień (na obszarach będących lasami w przeszłości) i zalesień (ang. *re- and afforestation of biodiverse forests*). Zwiększanie powierzchni leśnej może odbywać się w drodze naturalnej sukcesji, jak również poprzez aktywne działania zalesieniowe i zadrzewieniowe. Obie strategie zawierają także zobowiązanie do zasadzenia na obszarze UE co najmniej 3 mld dodatkowych drzew do 2030 r. z pełnym poszanowaniem zasad ekologicznych. Działanie to ma służyć przeciwdziałaniu obserwowanemu trendowi zmniejszania się przyrostu netto powierzchni lasów na obszarze UE, a także przyczynić się do zwiększenia powierzchni lasów w UE i wzmocnienia ich możliwości pochłaniania dwutlenku węgla.

Wspomniane powyżej 3 mld dodatkowych drzew do 2030 r. nie obejmuje drzew, które powinny pojawić się w ramach kontynuacji dotychczasowych praktyk (poziomu referencyjnego) i dotyczy drzew w wieku dojrzałym (po uwzględnieniu naturalnej śmiertelności i działań hodowlanych), wprowadzonych w wyniku działań zaistniałych po wejściu w życie strategii leśnej UE 2030. Wielkość ta została określona jako podwojenie działań zalesieniowych i zadrzewieniowych (w tym na obszarach zurbanizowanych) względem okresu referencyjnego, obejmującego lata 2005–2020, na podstawie danych raportowanych przez poszczególne kraje do Konwencji Klimatycznej (UNFCCC) (ryc. 5) (European Commission 2021b).

Należy zaznaczyć, że według danych raportowanych przez Polskę do Konwencji Klimatycznej, a wykorzystanych przez Komisję Europejską do wyznaczenia poziomu referencyjnego dla całej Unii Europejskiej, powierzchnia zalesień w Polsce wynosiła średnio 22,4 tys. ha/rok w latach 2005–2019 (UNFCCC 2023). Tymczasem powierzchnia zalesień w naszym kraju według danych GUS wyniosła 5,6 tys. ha/rok w latach 2005–2019. Dwukrotne zwiększenie – względem poziomu referencyjnego – powierzchni zalesianej oznaczałoby konieczność wprowadzania zalesień na powierzchni ok. 45 tys. ha rocznie, a więc większej niż nigdy nieosiągnięty cel wyznaczony w ramach KPZL na dla lat 2011–2020. W chwili obecnej utrzymanie zalesień na poziomie z lat 2005–2019 (5,6 tys. ha rocznie) wydaje się niemożliwe do zrealizowania (por. ryc. 2).



Rycina 5. Powierzchnia zalesień i wylesień w krajach UE w latach 1990-2019 według raportów krajowych składanych do Konwencji Klimatycznej. Źródło: European Commission 2021b

7. PERSPEKTYWY ZWIĘKSZANIA LESISTOŚCI W POLSCE DO 2050 R.

Jednym z założeń Krajowego programu zwiększania lesistości (MOŚZNiL 1995), powtórzonym również w Polityce leśnej państwa z 1997 r. (MOŚZNiL 1997), był wzrost lesistości Polski do 33% w 2050 r. Osiągnięcie tego celu wymagałoby, aby powierzchnia lasów wzrosła do 10,32 mln ha, tj. o około 1,06 mln ha więcej, niż w 2020 r. Zrealizowanie tego celu poprzez zalesienia wydaje się nierealistyczne, mając na uwadze, że musiałoby wiązać się z corocznym wprowadzaniem lasu na powierzchni ok. 38 tys. ha. Taki areal zalesień był osiągany ostatnio pod koniec lat 60. ub. wieku, w zupełnie odmiennych warunkach społeczno-gospodarczych i przyrodniczych (zob. ryc. 1).

Należy mieć jednak na uwadze, że „brakujący” do osiągnięcia 33% lesistości 1 milion hektarów gruntów pokrytych roślinnością leśną w zasadzie istnieje. Wspomniana wcześniej powierzchnia obszarów z roślinnością leśną, nieujętych w ewidencji gruntów i budynków, wynosi – według różnych szacunków – od 0,8 do ponad 1,0 mln ha. Przeklasyfikowanie i uwzględnienie tych gruntów w ewidencji gruntów i budynków pozwoliłoby na zwiększenie lesistości Polski do poziomu 32,1-32,5% w perspektywie połowy obecnego wieku. Wówczas zalesienie dodatkowych 160-260 tys. ha, wymaganych do osiągnięcia celu 33% lesistości kraju,

stanowiłoby duże wyzwanie (6-10 tys. ha rocznie), jednak nie wydaje się zadaniem niemożliwym do osiągnięcia.

Zwiększenie tempa zalesień w Polsce nie nastąpi samoistnie. Dalsze zwiększanie lesistości wymaga podjęcia konkretnych działań politycznych i legislacyjnych. W sytuacji wygaśnięcia Krajowego programu zwiększania lesistości niezbędne wydaje się opracowanie nowego programu zalesiania i zadrzewiania, biorącego pod uwagę zmieniające się uwarunkowania na obszarach wiejskich i wyzwania środowiskowe, społeczne i gospodarcze związane ze zmianami klimatu i utratą różnorodności biologicznej. Program taki powinien oferować różnorodne instrumenty zachęcające rolników do zalesiania gruntów, a także wprowadzenia instrumentów wspierających przeklasyfikowanie zadrzewionych obszarów nieleśnych na grunty leśne. Należy mieć jednak na uwadze, że działania takie mogą nie być przychylnie postrzegane przez właścicieli gruntów. Dlatego też wskazane byłoby wypracowanie systemu zachęt i rekompensat, pomagających stymulować ten proces. Konieczne w tym kontekście wydaje się dalsze prowadzenie promocji zalesień oraz stworzenie szerokiego systemu szkoleń dla rolników i właścicieli lasów.

Jednocześnie uzasadnione jest nadanie zadrzewieniom rangi równorzędnej z zalesieniami czynnika ochrony i użytkowania przestrzeni przyrodniczej. Postulat ten został sformułowany w pierwszej wersji Krajowego programu zwiększania lesistości z 1995 r., jednak do tej pory nie doczekał się należytej realizacji. Udział i rozmieszczenie zadrzewień powinno stanowić integralny element koncepcji i programów przestrzennego zagospodarowania województw i gmin w zakresie ochrony środowiska i gospodarki rolnej.

Summary

Marek Jabłoński, Adam Kaliszewski

Forest Research Institute, Department of Forest Resources Management, Sękocin Stary, Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn
{m.jablonski, a.kaliszewski}@ibles.waw.pl

Afforestation and increase of forest area in Poland in terms of national goals and European Union policy

Increasing the forest area is one of the most important forest policy goals in Poland. It is in line with the objectives of the EU Biodiversity Strategy for 2030 and the new EU Forestry Strategy for 2030.

In 1945-1970, about 933.5 hectares of post-agricultural land and fallow land were afforested in Poland, which – together with the natural succession of forest communities – helped to increase the country's forest cover from 20.8% to 27.0%. The slowdown of the afforestation process in the following two decades contributed to the development and adoption of the National Programme for Increasing Forest Cover (KPZL) in 1995. The objective of the KPZL was to create the conditions for the country's forest cover to increase from 27.9% in 1994 to 30% in 2020, through the afforestation of 680,000 ha of wasteland and post-agricultural land, as well as through the optimal distribution of afforestation, the establishment of environmental and economic priorities, and implementation tools. In the long-term perspective, the KPZL assumed a forest cover of 33% by 2050. The positive evaluation of the implementation of the KPZL in 1995-2000 led to an amendment of the programme in 2003, increasing the afforestation plans by 100,000 ha to a total of 780,000 ha.

The gradual increase in the afforested area observed since the 1990s reached its peak in 2003 (26.5 thousand ha). However, since 2004, there has been a significant slump in the implementation of the programme. The reasons for this are mainly to be found in the dynamic socio-economic changes that took place in rural areas after Poland's accession to the European Union. The introduction of an attractive support system in the form of direct payments for agriculture contributed to the resumption or continuation of agricultural production even on the lowest-value land previously classified as land for afforestation. As a result, less than 284,000 ha of post-agricultural land and wasteland were afforested during the 26 years of the KPZL, meaning that only 36.4% of the programme's assumptions were implemented. The afforested area corresponds to a 0.9 percentage point increase in forest area in Poland.

At the same time, it should be noted that the forest area in Poland at the end of 2020 was 9,260,000 ha, which corresponds to a forest cover of 29.6%. Thus, the increase in forest area by over 244,000 ha results from activities other than the current afforestation and is probably the result of organizing of the land register, i.e. the reclassification of areas

afforested in previous years and not listed in the official register, as well as areas covered with forest vegetation as a result of natural succession.

The current increase in forest area and the status of KPZL implementation do not offer a chance to reach 33% forest cover in 2050. To achieve this, forest area would need to exceed 10.3 million hectares, which is over 1 million hectares more than in 2020, and which would mean an annual increase in forest area by 35,000 hectares. Opportunities for a formal increase in forest area are provided by the so-called unregistered forests, i.e. areas that are sufficiently covered with forest vegetation to be considered forests and are currently designated as non-forest areas in the land register. According to the latest results of the National Forest Inventory, their area is about 910,000 ha.

Further increase of forest area in Poland requires concrete political and legislative measures. They seem to be necessary for Poland to actively participate in the EU pledge to plant three billion additional trees by 2030. After the expiration of the National Programme for Increasing Forest Cover, a new programme for afforestation and tree planting needs to be developed that takes into account the changing conditions in rural areas and the environmental, social, and economic challenges related to climate change and biodiversity loss. The programme should offer a range of tools to encourage farmers to afforest their land and introduce tools to support the conversion of non-forest land to forest land. However, it should be kept in mind that such measures may not be positively received by landowners. Therefore, it would be advisable to develop a system of incentives and compensation to encourage this process. In this context, it seems necessary to continue the promotion of afforestation.

LITERATURA

- BULiGL 2021. Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasów, wyniki za okres 2016-2020. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Sękocin Stary, 530 s. https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/WISL2016_2020.pdf.
- Chrepińska Z. 2003. Afforestation – scale and importance of the problem, current state and programme execution. [W:] S. Zając, W. Gil (red.), *Afforestations in Europe. Experiences and Prospects*, Problemy Współczesnego Leśnictwa. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa, 21–25. ISBN 83-87647-33-0.
- Corona P., Barbati A., Tomao A., Bertani R., Valentini R., Marchetti M., Fattorini L., Perugini L. 2012. Land use inventory as framework for environmental accounting: an application in Italy. *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 5, 204. <https://doi.org/10.3832/ifor0625-005>.
- Czuba M. 1997. Zasoby drzewne i pozyskanie drewna w ostatnich pięćdziesięciu latach oraz prognozy na następne 50 lat – na podstawie trendów zmian bieżącego okresowego przyrostu miąższości drzewostanów. *Kongres Leśników Polskich*, T. 2. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk, Warszawa, 89–92.
- D’Amato D., Rekola M., Li N., Toppinen A. 2016. Monetary valuation of forest ecosystem services in China: A literature review and identification of future

- research needs. *Ecological Economics*, 121, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.009>.
- Dawidziuk J., Neroj B. 2012. Stan aktualny oraz prognozy rozwoju użytkowania zasobów drzewnych w PGL Lasy Państwowe oraz w lasach prywatnych do 2040 r. *Biomasa Leśna. Produkcja-Dystrybucja-Konsumpcja*. Forest Consulting Center, Łagów.
- Doelman J.C., Stehfest E., Tabeau A., van Meijl H. 2019. Making the Paris agreement climate targets consistent with food security objectives. *Global Food Security*, 23: 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.04.003>.
- EEA 2018. Forest dynamics in Europe and their ecological consequences. European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/publications/forest-dynamics-in-europe-and>. Dostęp: 28.01.2022.
- Ershov D.V., Gavrilyuk E.A., Koroleva N.V., Belova E.I., Tikhonova E.V., Shopinina O.V., Titovets A.V., Tikhonov G.N. 2022. Natural Afforestation on Abandoned Agricultural Lands during Post-Soviet Period: A Comparative Landsat Data Analysis of Bordering Regions in Russia and Belarus. *Remote Sensing*, 14, 322. <https://doi.org/10.3390/rs14020322>.
- European Commission 2019. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. COM(2019) 640 final.
- European Commission 2020. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives. COM(2020) 380 final.
- European Commission 2021a. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. New EU Forest Strategy for 2030. COM(2021) 572 final.
- European Commission 2021b. Commission Staff Working Document – The 3 Billion Tree Planting Pledge for 2030. Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – New EU Forest Strategy for 2030. {COM(2021) 572 final} – {SWD(2021) 652 final}.
- European Commission 2021c. Commission Staff Working Document – stakeholder consultation and evidence base. Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. New EU Forest Strategy for 2030 {COM(2021) 572 final} – {SWD(2021) 652 final} SWD(2021) 652 final.

- European Commission 2021d. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions “Fit for 55”: delivering the EU’s 2030 Climate Target on the way to climate neutrality. COM(2021) 550 final.
- FAO 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. FAO, Rome. 1-165. ISBN 978-92-5-132974-0 (PDF), <https://doi.org/10.4060/ca9825en>.
- Fawzy S., Osman A.I., Doran J., Rooney D.W. 2020. Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 18: 2069–2094. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01059-w>.
- Feddema J.J., Oleson K.W., Bonan G.B., Mearns L.O., Buja L.E., Meehl G.A., Washington W.M. 2005. The importance of land-cover change in simulating future climates. *Science*, 310: 1674–1678. <https://doi.org/10.1126/science.1118160>.
- Forest Europe 2020. State of Europe’s Forests 2020. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – FOREST EUROPE, Liaison Unit Bratislava, Bratislava. PDF, http://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- Fradette O., Marty C., Faubert P., Dessureault P.-L., Paré M., Bouchard S., Villeneuve C., 2021. Additional carbon sequestration potential of abandoned agricultural land afforestation in the boreal zone: A modelling approach. *Forest Ecology and Management*, 499, 119565. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119565>.
- GUS 2007. Rocznik Statystyczny Rolnictwa i Obszarów Wiejskich 2007. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 493 s.
- GUS 2011. Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2011. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 393 s.
- GUS 2020. Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2020. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 368 s.
- GUS 2021. Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2021. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 368 s.
- GUS 2022. Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2022. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 440 s.
- Halamska M. 2011. The Polish Countryside in the Process of Transformation 1989–2009. *Polish Sociological Review*, 173: 35–54.
- Hościło A., Mirończuk A., Lewandowska A. 2016. Określenie rzeczywistej powierzchni lasów w Polsce na podstawie dostępnych danych przestrzennych. *Sylwan*, 160(8): 627–634. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2016067>.
- Humpenöder F., Popp A., Dietrich J.P., Klein D., Lotze-Campen H., Bonsch M., Bodirsky B.L., Weindl I., Stevanovic M., Müller C. 2014. Investigating afforestation and bioenergy CCS as climate change mitigation strategies. *Environmental Research Letters*, 9, 064029. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/6/064029>.

- IPCC 2019. Special Report on Climate Change and Land. Intergovernmental Panel of Climate Change. <https://www.ipcc.ch/srccl/>. Dostęp: 28.01.2022.
- Jabłoński M., Korhonen K.T., Budniak P., Mionskowski M., Zajączkowski G., Sućko K. 2017. Comparing land use registry and sample based inventory to estimate forest area in Podlaskie, Poland. *IForest*, 10: 315–321. <https://doi.org/10.3832/ifor2078-009>.
- Kaliszewski A., Jabłoński M. 2022. Is It Possible for Poland to Achieve the Policy Goal of 33% Forest Cover by Mid-Century? *Sustainability*, 14, 6541. <https://doi.org/10.3390/su14116541>.
- Kolecka N., Kozak J., Kaim D., Dobosz M., Ostafin K., Ostapowicz K., Wężyk P., Price B. 2017. Understanding farmland abandonment in the Polish Carpathians. *Applied Geography*, 88: 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.002>.
- KOWR 2021. Sprawozdanie z działalności Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa w 2020 roku. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Warszawa.
- Law, B.E., Hudiburg T.W., Berner L.T., Kent J.J., Buotte P.C., Harmon M.E. 2018. Land use strategies to mitigate climate change in carbon dense temperate forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115: 3663–3668. <https://doi.org/10.1073/pnas.1720064115>.
- Łazowy S. 2015. Koniec zalesień? Problemy realizacji „Krajowego programu zwiększania lesistości”. [W:] A. Kaliszewski, K. Rykowski (red.), *Materiały piątego panelu ekspertów w ramach prac nad Narodowym Programem Leśnym. Rozwój. Lasy i gospodarka leśna jako instrumenty ekonomicznego i społecznego rozwoju kraju*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. ISBN 978-83-62830-44-2: 145–161.
- Łonkiewicz B. 1993. Lesistość kraju i zalesienia 1945-1990 (w ujęciu przestrzennym). Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Warszawa.
- Łonkiewicz B. 1996. Założenia krajowego programu zwiększenia lesistości. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Seria B*, 27: 27–46.
- Ministerstwo Środowiska 2003. Krajowy program zwiększania lesistości. Aktualizacja 2003 r. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Ministry of Climate 2019. National Forestry Accounting Plan. Ministry of Climate, Warsaw.
- Moreau L., Thiffault E., Cyr D., Boulanger Y., Bearegard R. 2022. How can the forest sector mitigate climate change in a changing climate? Case studies of boreal and northern temperate forests in eastern Canada. *Forest Ecosystems*, 9, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100026>.
- MOŚZNiL 1995. Krajowy program zwiększania lesistości. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.

- MOSZNiL 1997. Polityka leśna państwa. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.
- Nordén, B. Olsen S.L., Haug S., Rusch G. 2021. Recent forest on abandoned agricultural land in the boreonemoral zone – Biodiversity of plants and fungi in relation to historical and present tree cover. *Forest Ecology and Management*, 489, 119045. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119045>.
- Nunes L.J.R., Meireles C.I.R., Pinto Gomes C.J., Almeida Ribeiro N.M.C. 2019. Forest Management and Climate Change Mitigation: A Review on Carbon Cycle Flow Models for the Sustainability of Resources. *Sustainability*, 11: 5276–5276. <https://doi.org/10.3390/su11195276>.
- Poczta W. 2020. Przemiany w rolnictwie polskim w okresie transformacji ustrojowej i akcesji Polski do UE. *Więś i Rolnictwo*, 187: 57–77. <https://doi.org/10.7366/wir022020/03>.
- Porozumienie, 2016. Porozumienie paryskie. Dz.U. UE L 282 z 19.10.2016: 418.
- Protokół 1997. Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., Dz.U. 2005 nr 203 poz. 1684.
- Regulation 2013. Regulation (EU) No 1307/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and repealing Council Regulation (EC) No 637/2008 and Council Regulation (EC) No 73/2009, OJ L 347, 20.12.2013: 608–670.
- Rozporządzenie 2007. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Zalesianie gruntów rolnych oraz zalesianie gruntów innych niż rolne”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013, Dz.U. z 2007 r. Nr 114 poz. 786.
- Rozporządzenie 2013. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1, Dz.U. L 347 z dn. 20.12.2013 r.
- Rozporządzenie 2019. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach poddziałania „Wsparcie na zalesianie i tworzenie terenów zalesionych” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020, Dz.U. z 2019 r. poz. 585.
- Rozporządzenie 2021. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 6 maja 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków

- i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach poddziałania „Wsparcie na zalesianie i tworzenie terenów zalesionych” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020, Dz.U. z 2021 r. poz. 856.
- Schulp C.J.E., Nabuurs G.-J., Verburg P.H. 2008. Future carbon sequestration in Europe – Effects of land use change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 127: 251–264. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.04.010>.
- Skolud P. 2008. Założenia realizacyjne i charakterystyka działania „Zalesianie gruntów rolnych oraz zalesianie gruntów innych niż rolne” – aspekty prawne, beneficjenci działania oraz zakres udzielanej pomocy, doświadczenia z lat 2004-2007. Konferencja Naukowo-Techniczna pt.: „Programy operacyjne w rozwoju obszarów niezurbanizowanych i funkcjonowaniu leśnictwa”, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa, Malinówka, 66–74.
- Tasser E., Walde J., Tappeiner U., Teutsch A., Noggl W. 2007. Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central Alps. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118: 115–129. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.004>.
- UNFCCC 2023. United Nations Framework Convention on Climate Change. <http://www.unfccc.int>. Dostęp: 12.02.2023.
- Ustawa 1995. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych, t.j. Dz.U z 2017 r. poz. 1161.
- Ustawa 2001. Ustawa z dnia 8 czerwca 2001 r. o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia, Dz.U. z 2001 r. Nr 73 poz. 764.
- Zajączkowski S., Neroj B. 2019. Prognoza rozwoju zasobów drzewnych w lasach polskich oraz potencjalne możliwości ich użytkowania. W: K. Szabla (red.), *Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody*, 119 Zjazd Polskiego Towarzystwa Leśnego, Darłówko, 107–120.

Jacek Zajączkowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Katedra Hodowli Lasu, Warszawa
jacek_zajaczkowski@sggw.edu.pl

Zadrzewienia w świetle polityki rolnej i leśnej Unii Europejskiej

WSTĘP

Rzeczownik ‘zadrzewienia’ wywodzi się ze staropolskiego czasownika ‘zadrewniać’, oznaczającego spontaniczne wkraczanie lub celowe wprowadzanie (np. przy drogach, albo jako remizy łowieckie) roślin drzewiastych do krajobrazów rolniczych. Według definicji opracowanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa, zadrzewienia to pojedyncze drzewa i krzewy lub ich skupiska, niestanowiące zbiorowisk leśnych, wraz zajmowanym przez nie terenem i pozostałymi składnikami jego szaty roślinnej, stanowiące wielofunkcyjny czynnik kształtowania krajobrazu (Zajączkowski 1982). Istnieje bardzo szerokie spektrum możliwych form przestrzennych i lokalizacji zadrzewień względem elementów krajobrazu. Dlatego podana wyżej definicja „ekologiczna” wskazuje jedynie ogólnie na korzystne oddziaływanie środowiskowe zadrzewień oraz konieczność łącznego traktowania roślin drzewiastych oraz pozostałej szaty roślinnej i ekotopu zajmowanych gruntów. Bardziej szczegółowe próby wyliczeń kategorii zadrzewień w aktach prawnych są trudne i zostawiają wiele niejasności, co widać np. w dawnych i obecnych definicjach gruntów Lz i Lzr (zadrzewionych i zakrzewionych na użytkach rolnych; zob. Ewidencja gruntów 2021). Definicja IBL dotyczy w zasadzie tylko zieleni na obszarach wiejskich, o dominującym użytkowaniu rolniczym, natomiast pomija tereny typowo leśne, miejskie, przemysłowe i rozległe mokradła.

Swoim zakresem znaczeniowym zadrzewienia obejmują niektóre śródpolne tereny pokryte roślinnością leśną, na których z racji względnie niewielkiej powierzchni płatu (do 1–2 ha) nie może wykształcić się niezależny od otoczenia ekosystem wnętrza lasu (Trojan 1975; Zajączkowski i Zajączkowski 2015; Fahring 2020). Do zadrzewień można zaliczyć wyróżnione w nomenklaturze FAO kategorie ‘trees outside forest’ oraz ‘other wooded areas’ (DeForesta i in. 2013) oraz kategorie kartograficzne ‘small woody features’ i ‘additional woody features’ (np. Copernicus 2019). Szerokie pojęcie zadrzewień obejmuje też inne określenia stosowane w literaturze i praktyce angielskojęzycznej, np. shelterbelts, windbreaks, woodlots,

landscape trees, buffer zones, green infrastructure, greenways, forest islands, farmland afforestations, hedges, agroforestry and silvopastoral systems czy bocages.

Zadrzewienia są uznawane za funkcjonalny substytut lasu na terenach o nieleśnym przeznaczeniu gospodarczym. Z tego powodu wdrażane na świecie systemy identyfikacji i klasyfikacji zadrzewień stosują rozwiązania analogiczne do tych funkcjonujących w ocenie zasobów leśnych. Pod względem kształtu wyróżnia się kategorię zadrzewień liniowych (mocno wydłużonych), z maksymalną szerokością nie większą niż 20 lub 30 m oraz długością co najmniej 5 razy większą od szerokości lub wynoszącą co najmniej 50 m (Zajączkowski 2005; Golicz i in. 2021). Formy płatów niewykazujące charakteru liniowego dzielą się na pojedyncze, grupowe (do 2 arów), kępowe (do 10 arów) i powierzchniowe (ponad 10 arów) (Zajączkowski 2005). Większe powierzchnie zadrzewień można odróżniać od lasów na podstawie szacunków niższego zwarcia (poniżej 0,3–0,5) lub mniejszej wysokości docelowej (poniżej 2–4 m) (DeForesta i in. 2013; Lawson i Borek 2022).

USŁUGI EKOSYSTEMOWE ZWIĄZANE Z ZADRZEWIENIAMI I WARUNKI ICH SKUTECZNOŚCI

Duże znaczenie zadrzewień na terenach rolniczych wynika z ich wielostronnych, w większości pozytywnych oddziaływań na środowisko przyrodnicze oraz warunki funkcjonowania społeczności wiejskich. Potwierdzają to liczne badania naukowe, począwszy od rozpoczętych ponad 60 lat temu prac krajowych ośrodków – Zakładu Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu i ówczesnego Zakładu Plantacji i Zadrzewień oraz Pracowni Badań nad Zadrzewieniami IBL w Sękocinie, a także Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Akademii Rolniczej w Lublinie i innych instytucji, których wyniki cytują różne podręczniki i poradniki (np. Zajączkowski 1989; Zajączkowski i Zajączkowski 2013; Kujawa i in. 2019; Borek i in. 2021).

W szczególności, odpowiednio zbudowane (pod względem wysokości, zwarcia i piętrowości) i właściwie rozmieszczone w terenie systemy zadrzewień rzędowych i pasowych mogą zwiększyć retencję wody w glebie pola uprawnego o co najmniej 40 mm rocznie (ponad 200 mm w uprawach nawadnianych), pomimo silniejszej transpiracji samych drzew (Kędziora 2010, 2015). Najnowsze badania wskazują, że w ocieplającym się klimacie największą retencję glebową uzyskuje się przy luźnej (parkowej) pokrywie drzewiastej, co oznacza, że niektóre zadrzewienia mogą realizować funkcje retencyjne nawet skuteczniej od lasów (Ellison i in. 2017). Ewapotranspiracja jest wzmagana przez wiatr, a jego hamowanie przez zadrzewienia jest optymalne (wyrównane na dużych obszarach), gdy pasy drzew układają się w system barier prostopadłych do dominującego kierunku wiatru, są

oddalone od siebie o 250–400 m, mają jak największą wysokość (od której zależy zasięg działania) i zachowują względnie ażurową koronę (o zwarciu do ok. 70%, aby strugi powietrza mogły wnikać do jej wnętrza i ulegać turbulencjom) (Zajączkowski 2016). Ograniczenie prędkości wiatru jest wskazane również zimą, ponieważ zmniejsza wywiewanie śniegu poza obręb pól, chroni oziminy i ogranicza wietrzną erozję przemrożonych gleb (Górka 1988). Ponieważ w stanie bezlistnym efekt wiatrochronny drzew słabnie około dwukrotnie, zaleca się w koniecznych przypadkach zakładanie szerszych pasów lub stosowanie domieszek gatunków zimozielonych, zwykle jednak źle tolerujących środowisko gleb rolniczych (Bałazy i in. 1998). Zadrzewienia tworzące strefy buforowe przy nieobwałowanych ciekach i zbiornikach wodnych mogą skutecznie ograniczać przesiąkanie roztworów nawozów i pestycydów stosowanych na przyległych polach (Szajdak i Życzyńska-Bałoniak 2007; Jaskulska i Jaskulska 2017). Wydajność przechwytywania większości związków chemicznych zwykle przekracza 60%, a w przypadku azotanów – nawet 96% (co może lokalnie prawie zupełnie wyeliminować eutrofizację wód). Pasy luźno zwartych zadrzewień z dobrze rozwiniętą pokrywą darniową są skuteczne w hamowaniu wodnej erozji gleb na terenach urzeźbionych. Powinny być zakładane równoległe do warstwic, przede wszystkim w górnej części stoku. Grunty poddane długotrwałym procesom erozyjnym, zwykle klasyfikowane, jako nieużytki (jary, wąwozy, debrza, wądoły itp.), powinny być w całości pokryte przeciwerozyjną pokrywą roślin drzewiastych, wraz z szerokimi opaskami darni na skraju przyległych pól (Tałałaj i Węgorek 1995).

Żywopłaty ciągnące się przy niektórych rowach melioracyjnych stanowią jedno z najbogatszych ostoi wielu grup gatunków dzikich zwierząt i roślin. Zapewnienie odpowiednich miejsc gniazdowania i żerowania drobnym drapieżnikom i pasożytom może ograniczyć masowe pojawy szkodników roślin uprawnych i związane z tym straty w uprawach, co pozwala na obniżenie dawek niezbędnych pestycydów. Dobrze nadają się do tego celu różne formy zadrzewień, a także śródpolne zagajniki, zaniedbane parki podworskie i inne aktywne biologicznie fragmenty terenu (rowy, miedze, strumienie, oczka wodne, przydroża, kamionki, porzucone wyrobiska itp.), o ile tworzą spójną sieć zbudowaną z korytarzy i węzłów, z oczkami o średnicy nieprzekraczającej 600 m, z dużym udziałem gatunków owocodajnych i ciernistych. Wyłączone z uprawy, odsłonięte i wystawione na południe (ciepłe) fragmenty gruntów zadrzewionych to optymalne miejsca gniazdowania dzikich gatunków owadów pszczołowych, warunkujących zapylenie i obradanie ok. 60 gatunków roślin użytkowych, uprawianych na ok. 20% ogólnej powierzchni gruntów ornych. W wielogatunkowych zadrzewieniach o naturalnym pochodzeniu owady te osiągają wyższe zagęszczenia i zróżnicowanie gatunkowe, niż w innych fragmentach ekosystemów otwartych (Mallinger i in. 2016; Fahrting 2020). Sąsiadujące z uprawami

zadrzewienia zapewniają ponadto pszczołom osłonę przed wiatrem, podnosząc skuteczność zapylenia upraw.

W niedostatecznym stopniu wykorzystany jest potencjał zadrzewień do szybkiej produkcji zasobów drewna, a także do okresowego wiązania dwutlenku węgla z atmosfery. Drzewa na polach korzystają z pełnego dostępu do światła, lepszych warunków glebowych i wodnych oraz dodatkowego nawożenia z pól. Roczne przyrosty najszybciej przyrastających odmian uprawnych drzew mogą sięgać 3 cm grubości i 1,5 m wysokości, przy miąższości pojedynczego drzewa przekraczającej 6 m³ w wieku 30 lat. Według ocen IBL sprzed ponad 30 lat, prawdopodobnie jednak porównywalnych ze stanem obecnym, zapas drewna w zadrzewieniach wynosił 4% zapasu w Lasach Państwowych, natomiast roczny przyrost – ok. 7% LP (Górka i in. 1991).

Ze względu na dobre warunki świetlne i glebowe, zadrzewienia stwarzają znacznie korzystniejsze od lasów warunki dla pozyskiwania produktów nieдрzewnych: owoców, kwiatów i innych części roślin, z przeznaczeniem na prozdrowotne produkty żywnościowe, surowce farmaceutyczne i chemiczne.

Lokalnie bardzo istotny może być wpływ zadrzewień na ograniczenie innych niekorzystnych zjawisk w otoczeniu człowieka: wyzębienia gospodarstw, powstawania zasp na drogach, ochrony upraw ogrodniczych przed przymrozkami, wyzębienia lub przegrzewania się zwierząt na pastwiskach, rozprzestrzeniania się uciążliwego hałasu i odoru, zanieczyszczenia przydrożnych upraw i pastwisk, rekultywacji lokalnych wyrobisk i zwałowisk, niedostatków estetyki i innych walorów rekreacyjnych całych krajobrazów lub wybranych miejsc w przestrzeni publicznej wsi, czy wizualnego upamiętnienia zdarzeń historycznych.

Ponieważ generalnie zdolność zadrzewień do pełnienia określonych funkcji zależy od ich cech budowy i lokalizacji, sformułowano pojęcie wiodących potrzeb zadrzewieniowych, odnoszących się do różnych negatywnych zjawisk w środowisku przyrodniczym, które mogą być łagodzone przez wprowadzenie zadrzewień. Analiza przestrzennej zmienności tych potrzeb w różnych mezoregionach fizyczno-geograficznych (Zajączkowski 2005) wykazała, że największe ich nagromadzenie dotyczy nizin w centralnej części kraju (podatnych na przesuszenie, erozję wietrzną i/lub ubóstwo biocenotyczne) oraz wyżyn w Polsce południowej (podanych głównie na erozję wodną i wietrzną). Oceniono, że ze względu na niedobór zadrzewień, w tych regionach już obecnie występują straty w produkcji rolnej spowodowane wyżej wspomnianymi czynnikami szkodliwymi.

Trwające dziesięciolecia doświadczenia i obserwacje IBL i innych ośrodków nad wzrostem i przydatnością różnych gatunków drzew i krzewów w zadrzewieniach pozwoliły na sformułowanie nowego doboru gatunków zalecanych do zadrzewień oraz zaleceń odnośnie stosowania tych gatunków dla różnych warunków siedli-

skowych, funkcji i lokalizacji (Górka 1990; Zajączkowski i in. 2001; Borek i in. 2021), wraz z dedykowanym systemem informatycznym udostępniającym te dane (Zajączkowski 1998).

Pozytywne, różnokierunkowe funkcje zadrzewień zostały ujęte w szybko rozwijającej się koncepcji usług ekosystemów (Decocq i in. 2016; Muys i in. 2016). Wartościuje ona różne interakcje środowiska przyrodniczego i zamieszkujących je społeczności ludzkich (Mouchet i in. 2017), tworząc też narzędzia do zdalnej identyfikacji przestrzennej konkretnych usług (Nowak i in. 2015; Knioła 2016; Ochoa i Urbina-Cardona 2017; Nowak i Pędziwiatr 2018).

STAN ZADRZEWIEN W POLSCE

W Polsce nie dysponujemy współczesnymi wynikami inwentaryzacji zadrzewień terenów rolniczych. Szacunkowe oceny i częściowe inwentaryzacje z okresu przed transformacją ustrojową określały udział powierzchni zadrzewień na poziomie 2% gruntów rolnych (Zajączkowski 2020). O skali zarastania ugorów przez zadrzewienia można wnioskować pośrednio na podstawie powierzchni ugorów, na które po akcesji Polski do Unii Europejskiej nie pobierano dopłat do produkcji rolniczej. W roku 2014, przed wprowadzeniem programu 'zazielenienia', wynosiła ona ponad 400 tys. ha, czyli 2,1% użytków rolnych. 'Zazielenienie' wprowadzono w Polsce w 2015 roku (Zazielenienie.. 2017), jako obowiązkową praktykę dla rolników gospodarujących na ponad 15 ha użytków rolnych, polegającą na konieczności wyłączenia 5% powierzchni upraw dla celów przyrodniczych, w tym m.in. możliwości uwzględnienia niektórych płątów istniejących zadrzewień, jako obszarów aktywnych biologicznie (ecological focus areas – EFA). Według ostatnich danych, powierzchnia płątów zadrzewień zgłoszonych do tego programu osiągnęła dotąd ok. 42 000 ha (0,23% użytków rolnych w Polsce). O rozpowszechnieniu zadrzewień można też wnioskować pośrednio na podstawie udziału 'lasów poza ewidencją' wg wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu (ok. 10% ogółu powierzchni próbnych; WISL.. 2020).

Odniesienia do zadrzewień znajdowały się od dawna w wielu polskich dokumentach planistycznych i przepisach prawa, były jednak ograniczone do warstwy deklaratywnej i – aż do zeszłego roku – nie wskazywały realnych źródeł finansowania prac zadrzewieniowych. Ustawa o Ochronie Przyrody zobligowała gminy do zakładania zadrzewień i wprowadziła system opłat i kar za ich nieuzasadnione niszczenie. Kolejne edycje Polityki Ekologicznej Państwa wskazały na potrzeby zachowywania „marginesów ekologicznych” na obrzeżach pól i ochrony zadrzewień, jako elementu adaptacji ekosystemów rolniczych do zmian klimatu, a także wykorzystania zadrzewień do ograniczania erozji gleb. W pierwotnej wersji Kra-

jowego Programu Zwiększania Lesistości i Zadrzewień (od 1995 r. pozbawionego ostatniego elementu nazwy) podkreślono potrzebę integracji działań planistycznych, z zakresu tworzenia nowych kompleksów leśnych i sieci zadrzewień, a równolegle sformułowano wytyczne uwzględniania zadrzewień w różnego szczebla dokumentach planowania przestrzennego (Łonkiewicz i in. 1993).

SYSTEMY ROLNO-LEŚNE

Specyficzną formą obecności zadrzewień w przestrzeni rolniczej są tzw. systemy rolno-leśne (SRL, inaczej agroleśnictwo). Jest to zbiorcza nazwa różnych systemów i praktyk użytkowania gruntów, w których rośliny drzewiaste (w ilości do 100 stanowisk na hektar) są celowo zintegrowane z uprawą roślin lub hodowlą zwierząt na tym samym obszarze. Wiele z tych systemów wywodzi się z tradycyjnych form użytkowania, jak np. wypas zwierząt w sadach i zagajnikach, uprawa dębu korkowego, ogrody leśne, utrzymywanie żywopłotów (np. francuskich systemów ‘bocages’), współrzędowa uprawa zbóż oraz drzew i/lub krzewów na drewno, owoce lub surowce zielarskie i farmaceutyczne, itp. W przypadku odpowiedniego do warunków siedliskowych i klimatycznych doboru gatunków lub odmian w obydwu typach użytkowania tego samego terenu, uzyskuje się przeciętne efekty produkcyjne o 20–40% większe, niż gdyby obydwa typy rozdzielić w przestrzeni na takiej samej wielkości powierzchni. Uzyskiwany efekt synergii wynika m.in. z korzystnego wpływu drzew na stosunki wodne i naturalny opór biologiczny biocenozy, dodatkowe nawożenie organiczne, czy mało konfliktowe wykorzystanie różnych poziomów i zasobów glebowych (Tsonkova i in. 2012; Lojka 2014; Borek 2015; Houska 2022).

ZADRZEWIENIA W POLITYCE ROLNEJ UNII EUROPEJSKIEJ

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej i przyjęciu dyrektyw Wspólnej Polityki Rolnej, w ramach programów rolno-środowiskowych wprowadzono dopłaty dla rolników na zakładanie i utrzymywanie buforowych zadrzewień przywodnych oraz ekstensywnych sadów tradycyjnych (Rozporządzenie.. 2013). Zbliżoną rolę w krajobrazie miały też finansowane z tego samego źródła zalesienia niewielkich, prywatnych działek rolnych. Dotychczasowe efekty tych programów należy uznać za bardzo ograniczone.

Obecnie Unia Europejska wprowadza nowe rozwiązania w dziedzinie Wspólnej Polityki Rolnej, które przewidują zwiększanie znaczenia i areалу zadrzewień oraz korygują niektóre dotychczasowe praktyki Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, uznane na mało efektywne (Pe’er i in. 2014; Borek 2020). Strategia na

Rzecz Bioróżnorodności 2030 wskazuje na potrzebę działań państw członkowskich w wielu kierunkach, które można ściśle powiązać z zadrzewieniami. Do takich działań należy m.in. zakładanie nowych korytarzy ekologicznych, ułatwiających długodystansową migrację zwierząt, poprawa warunków bytowania owadów zapylających, promowanie rolnictwa ekologicznego (również w zakresie tworzenia warunków dla biologicznej ochrony upraw), zwiększenie ‘zazielenienia’ otoczenia człowieka czy efektywne liczbowo plany nowych nasadzeń drzew.

Zreformowana od 2023 roku unijna Wspólna Polityka Rolna kładzie większy nacisk na ‘ekologizację’ produkcji rolnej oraz działania związane ochroną klimatu, na które zostanie skierowane łącznie 40% środków finansujących rolnictwo (w Polsce 47%) (Plan 2022). Jednocześnie wprowadzono zasadę, że dopływ środków zależy od corocznej oceny mierzalnych rezultatów dotychczasowych działań danego kraju (np. powierzchni nowych zadrzewień), chociaż jednocześnie pozostawiono państwom dużą swobodę w doborze działań szczegółowych realizujących przyjęte cele ogólne, takie jak zapewnienie wysokiej jakości żywności, skuteczne odtwarzanie różnorodności biologicznej, szybkie zbliżanie się do neutralności klimatycznej oraz bardziej zamknięta (bezodpadowa) gospodarka w ramach mechanizmu AFOLU (rolnictwo, leśnictwo i inne użytkowanie gruntów).

ZADRZEWIENIA W POLSKIM PLANIE STRATEGICZNYM WPR 2023-2027

W krajowej implementacji Planu Strategicznego Wspólnej Polityki Rolnej (Plan.. 2022) zawarto zmodyfikowane regulacje odnośnie dobrych praktyk w rolnictwie (GAEC.. 2022) oraz dopłat do zadrzewień. Minimalny udział powierzchni obszarów aktywnych ekologicznie (EFA) ustalono na poziomie 4% każdego gospodarstwa o powierzchni powyżej 10 ha (lub 3% w przypadku dodatkowych zobowiązań prośrodowiskowych – np. uprawy roślin miododajnych). Dokumenty Planu zawierają szczegółowe, czasami dość kłopotliwe w zastosowaniu i trudne do merytorycznego uzasadnienia wytyczne odnośnie zaliczania do EFA i rozliczania konkretnych powierzchni. Zaliczenie zależy np. od istnienia bezpośredniego styku takiej powierzchni z gruntem ornym wzdłuż jej dłuższego boku. Powierzchnię niektórych obiektów EFA określa się wtórnie na podstawie przeliczników i współczynników ważenia, zależnych od typu obiektu i jego wartości przyrodniczej. Pojedynczym drzewom przyznawana jest stała powierzchnia 20 m², co umniejsza wartość starych drzew o rozłożystych, czasami obumierających koronach. Z kolei metr bieżący żywopłotu jest przeliczany na 10 m² powierzchni, co właściwie uwzględnia szczególnie dużą wartość przyrodniczą tego typu obiektu.

Spełnienie kryterium minimalnej powierzchni obiektów EFA jest jednym z warunków uzyskania dopłat bezpośrednich przez właściciela gospodarstwa rolnego.

Dopłaty te dodatkowo ograniczono kwotowo, aby premiować gospodarstwa mniejsze. Stworzono także mechanizmy transferu dodatkowych środków finansowych do rolników w ramach tak zwanych ekoschematów, czyli dobrowolnych zobowiązań do działań prośrodowiskowych. Wśród nich zaproponowano takie, które teoretycznie niosą ze sobą dodatkowe preferencje dla zadrzewień, np. promocja dobrostanu zwierząt w ramach hodowli otwartej oraz wsparcie dla zachowania siedlisk pszczoły miodnej i dzikich owadów zapylających uprawy.

Od roku 2022 po raz pierwszy w Polsce wdrożono dopłaty do zakładania i kilkuletniego utrzymywania (pielęgnacji) zadrzewień na gruntach będących własnością rolników indywidualnych i wspólnot gruntowych. W odróżnieniu od wcześniejszych programów zalesień, zachowano kwalifikację gruntu rolnego pod zadrzewieniami oraz możliwość ich usunięcia w celu przywrócenia rolniczego użytkowania gruntu. Wycinanie zadrzewień zostało przy tym ograniczone do sezonu zimowego, ze względu na ochronę lęgów.

Przewidziano samodzielny wybór składu gatunkowego nasadzeń, z zamkniętej listy niektórych gatunków rodzimych drzew i krzewów, z wymuszeniem znacznego zróżnicowania gatunkowego nasadzeń i udziału gatunków miodo- i owocodajnych. Mechanizm dopłat premiuje wydłużone formy przestrzenne (żywopłoty, pasy) o niewielkiej powierzchni pojedynczego płątu (do 0,5 ha) i znaczne rozproszenie płątów (odległość co najmniej 50 m od sąsiedniego płątu), co niestety nie spełnia naukowo uzasadnionych wymogów łączności korytarzy ekologicznych ani odpowiedniej orientacji przestrzennej i topograficznej lokalizacji zadrzewień. Ponieważ obecnie tradycyjny i tani materiał sadzeniowy do zadrzewień, z odkrytym system korzeniowym (Norma.. 1977), jest praktycznie niedostępny u producentów, w przepisach wskazano na konieczność wykorzystania sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym, wysadzanych na przeorany grunt w luźnej więźbie (od 2 x 2 m do 4 x 4 m, czyli 600–2,500 szt./ha).

Dopłaty można uzyskać równolegle na dwa typy nasadzeń: zadrzewienia nieprodukcyjne oraz produkcyjne systemy rolno-leśne, w obydwu przypadkach do nie więcej niż 40 ha na gospodarstwo. W przypadku systemów rolno-leśnych rozliczenie powierzchni i jej górny limit dotyczy całego gruntu objętego uprawą (sumy komponentu rolnego i drzewnego). Dla właścicieli, których wnioski o włączenie do programu zostały pozytywnie rozpatrzone, przewidziano ryczałtowe rozliczanie kosztów zakupów i wykonanych prac w oparciu o przedstawione rachunki, z czasem reakcji do 6 tygodni od złożenia dokumentacji. Przyjęto, że koszt założenia 1 hektara zadrzewień nieprodukcyjnych będzie rozliczany w wysokości ok. 11–14 000 zł/ha (w zależności od ukształtowania terenu), koszt założenia systemu rolno-leśnego 3–7 000 zł/ha, koszt ochrony przed zwierzętami ok. 1–2 000 zł/ha (za pomocą siatki stalowej, palików, repelentów lub wełny owczej), a coroczna premia pielęgnacyjna

ok. 2 500 zł/ha (przez pięć lat, po corocznym zawnioskowaniu). Wielkość krajowej puli środków na te dopłaty wskazuje na ich dość symboliczny charakter (2 000 ha nowych zadrzewień nieprodukcyjnych oraz 5 000 ha systemów rolno-leśnych). Stworzono przy tym wartościowy system preferencji punktowych w ocenie złożonych wniosków, premiujących m.in. grunty położone w planowanych korytarzach ekologicznych na obszarach Natura 2000 (ujętych w planie ochrony), na terenach erodowanych przez wodę oraz w strefach buforowych cieków narażonych na spływ zanieczyszczeń z pól uprawnych.

Ze względu na wyjątkowo szybki przyrost miąższości drewna, zadrzewienia stają się nieodzownym środkiem dodatkowego pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery w ramach zabiegów łagodzących zmiany klimatyczne. Przyjmując teoretyczny potencjał produkcyjny zadrzewień na poziomie 10% zapasu w lasach państwowych (Górka i in. 1991), na podstawie doświadczeń niemieckich (Golicz i in. 2021) można szacować, że podjęcie intensywnych działań zadrzewieniowych (podniesienie ich udziału w ogólnej powierzchni użytków rolnych o 1%) doprowadziłoby do dodatkowej akumulacji ok. 2 Mt dwutlenku węgla w ciągu 20–30 lat. Jest to ponad połowa postawionego przed Polską celu redukcji emisji CO₂ do roku 2030 w gospodarce rolnej i leśnej (obecnej kategorii LULUCF), wynoszącego ogółem 3.3 Mt, a przy tym bardzo znacząca wielkość w perspektywie osiągnięcia zerowej emisji netto z kategorii AFOLU, wyznaczonej przez Unię Europejską na rok 2035 (Lawson i Borek 2022). Badania z terenu Niemiec (Aertsens 2013) wskazują, że szeroko rozumiane zadrzewienia odpowiadają za 90% potencjału zwiększania wiązania CO₂ w rolnictwie, który z kolei stanowi ok. 37% analogicznego potencjału całej gospodarki. Wyzwaniem pozostaje zakres i dokładność określania wskaźników emisji z rolnictwa (por. IPCC.. 2019). Sugeruje się, aby w jak największym stopniu w wyliczeniach podawanych przez poszczególne kraje uwzględniać badania prowadzone w warunkach lokalnych (Cardinael 2018), których dla Polski jest jednak niewiele.

RELACJE ZADRZEWIEN I LEŚNICTWA

Ponieważ zadrzewienia z definicji nie występują na gruntach leśnych, leśnicy nie są bezpośrednio odpowiedzialni za ich wprowadzanie i utrzymanie. Tym niemniej zagadnienie to jest od ponad 50 lat elementem kształcenia leśników, ponieważ gospodarowanie zadrzewieniami wymaga wyjątkowo szerokiej, specjalistycznej wiedzy przyrodniczej, technicznej, prawnej i społecznej. To właśnie leśnicy dysponują wiedzą i kwalifikacjami z zakresu ekologii ekosystemów, gatunków drzew i gleb, ochrony gatunkowej roślin i zwierząt, produkcji materiału sadzeniowego, technologii sadzenia, pielęgnacji i użytkowania drzew, planowania przestrzennego, a także

prowadzenia postępowań prawnych i konsultacji społecznych. Dlatego wydaje się, że mogliby oni występować jako instruktorzy, doradcy rolników i kontrolerzy w ramach procedur zadrzewieniowych prowadzonych przez Agencję Rozwoju i Modernizacji Rolnictwa. Pozwoliłoby to np. w optymalnym stopniu wykorzystać istniejącą wiedzę do właściwego zaprojektowania składu gatunkowego, budowy pionowej i lokalizacji nowych zadrzewień, czyli elementów, których w znacznym stopniu brakuje w zaproponowanych programach wsparcia.

Potencjał systemów zadrzewień w zakresie ograniczania strat wody w ekosystemach rolniczych powinien być wykorzystany do poprawy efektywności gospodarowania wodą w zlewniach o mozaikowatej strukturze obszarów polnych i leśnych. O konieczności maksymalizacji korzyści przyrodniczych z tym związanych wspomina się w projekcie kolejnej edycji Instrukcji Urządzania Lasu (w nowym dziale planu gospodarowania zasobami wodnymi).

Wiele obszarów leśnych znajduje się na szlakach długodystansowej migracji zwierząt, łączących rozległe obszary puszczańskie i mokradła. Geograficzny przebieg tych szlaków wskazano po raz pierwszy w projekcie transgranicznej sieci Econet dla Polski (Liro 1998) i w pracach studyjnych do Krajowego Programu Zwiększania Lesistości i Zadrzewień. Obecnie korytarze migracyjne wskazuje się w planach ochrony obszarów Natura 2000, m.in. na podstawie nowych, wartych uwzględnienia propozycji ich przebiegu sformułowanych przez Jędrzejewskiego i in. (2011). Racjonalne planowanie takich korytarzy powinno obejmować także obszary poza siecią Natura – zarówno leśne, jak i rolne, z dbałością o zachowanie ich ciągłości i odpowiednich parametrów strukturalnych, umożliwiających bezpieczną migrację dużych zwierząt. W tym sensie leśnicy, jako gospodarze cennych kompleksów leśnych, powinni czuć się odpowiedzialni za wspieranie tworzenia ich wzajemnych połączeń za pomocą szerokich i bogatych strukturalnie zadrzewień pasowych.

Summary

Jacek Zajączkowski

Warsaw University of Life Sciences, Institute of Forest Sciences, Department of Forest Breeding, Warsaw
jacek_zajaczkowski@sggw.edu.pl

Tree-covered areas in the light of the European Union agricultural and forestry policy

According to the definition developed at the Forest Research Institute in 1982, tree-covered areas include single trees and shrubs or their clusters, not constituting forest pools, together with the space occupied by them and other elements of vegetation. In principle, this definition applies only to greenery in rural areas, with predominant agricultural use, and ignores typically forest, urban and industrial areas, as well as extensive wetlands. A more precise specification of the types of greenery covered by a specific legal provision is difficult and leaves many ambiguities (e.g. description of the *Lz* land category). In its meaning, tree-covered areas include some mid-field spaces covered with forest vegetation where, due to the relatively small coverage area, a forest interior ecosystem independent of its environment cannot develop. Tree-covered areas include the categories of ‘trees outside forest’ and ‘other wooded areas’ distinguished in the FAO nomenclature. These areas are considered a functional substitute for forest in places intended for the non-forest economic purposes. For this reason, the systems of identification and classification of trees implemented in the world use solutions analogous to those functioning in the assessment of forest resources. In Poland, we do not have updated results of the inventory such areas. The share of forests ‘outside the register’ is currently about 5%, which indirectly indicates the scale of large-area tree coverage. Estimated assessments and partial inventories from the period before the political transformation determined the share of the afforested area at around of 2% of agricultural land.

References to farmland afforestation have long been found in many Polish planning documents and legal regulations, but they are limited to the declarative layer and – until last year – did not indicate any real sources of financing for tree planting. The Nature Conservation Act obliged municipalities to establish tree-covered areas and introduced a system of fees and penalties for their unjustified devastation. The State Ecological Policy pointed to the need to protect afforested areas as an element of adaptation of agricultural ecosystems to climate change, as well as to reduce soil erosion. In the original version of the National Programme for Forest and Tree Coverage Growth, the need to integrate planning activities in the field of creating new forest complexes and tree planting networks was indicated, and at the same time guidelines for taking into account trees in various levels of spatial planning documents were formulated. After the accession of Poland to the European Union and the

adoption of the directives of the Common Agricultural Policy, agri-environmental programs introduced subsidies for farmers for the establishment and maintenance of buffer near-water tree-covered areas and extensive traditional orchards. A role similar to that of trees in the landscape was also played by tree planting on small, private agricultural plots financed from the same source. From 2022, for the first time in Poland, subsidy programs have been introduced for the establishment and maintenance of tree-covered areas on private land, without changing the qualification of the land (lump-sum reimbursement of the costs of establishment up to approx. PLN 14,000 / ha, annual care bonus of approx. PLN 2,500 / ha).

In the recent years, the European Union has been introducing new solutions in the Common Agricultural Policy, which provide for increasing the importance and area of afforestation and correct some of the existing practices of the Rural Development Programme which have been deemed ineffective. The Biodiversity Strategy 2030 indicates, in addition to controversial provisions in the Polish conditions relating to large-scale strict forest protection, the need to designate new, long-distance ecological corridors, improve the living conditions of pollinators, promote organic farming – including creating conditions for biological crop protection – and increase the ‘greening’ of the human environment and quantitatively effective plans for new tree planting. Reformed from 2023, the EU Common Agricultural Policy will place greater emphasis on the ‘greening’ of agricultural production and climate protection measures, to which a total of 40% of agricultural financing will be allocated. At the same time, the principle has been introduced that the inflow of funds depends on the annual assessment of the results of the country’s actions to date, although at the same time countries are left a lot of freedom in choosing specific actions that implement the general objectives – ensuring high quality food, effective biodiversity restoration, rapid approaching climate neutrality and a more closed (waste-free) economy.

The great importance of tree-covered areas results from their multilateral, mostly positive impact on the natural environment of agricultural areas and the conditions for the functioning of rural communities. This is confirmed by numerous scientific studies, starting with the work of national centres established over 60 years ago – the Department of Agricultural and Forest Environment Research of the Polish Academy of Sciences in Poznań and the then Forest Research Institute IBL in Sękocin, as well as the Institute of Cultivation, Fertilization and Soil Science in Puławy, the Agricultural University in Lublin and other institutions. The importance of tree systems – with appropriately selected species composition, density, vertical structure and location – for improving water conditions (reducing evapotranspiration and water pollution), limiting water and wind soil erosion or increasing the biocentric richness of entire agricultural landscapes is emphasised. In addition, the potential of trees for the production of additional wood and non-wood raw materials, as well as for periodic fixation of carbon dioxide from the atmosphere, is still underused. Locally, the impact of tree-covered areas on reducing the adverse phenomena in the human environment may also be very important: cooling of farms, formation of drifts on roads, pollution of roadside crops, cooling or overheating of animals on pastures, spread of nuisance noise and odour, deficiencies of landscape aesthetics and selected places in public space.

The so-called agroforestry systems (agroforestry) constitute a specific form of tree-covered areas in the agricultural space. It is the collective name for various land use systems and practices in which woody plants (up to 100 sites per hectare) are intentionally integrated into plant cultivation or animal husbandry in the same area. Many of these systems derive from traditional forms of use, such as grazing animals in mid-field forests and orchards,

cultivation of cork oak, maintenance of hedgerows (e.g. French ‘bocages’ systems), co-row cultivation of cereals and trees and/or shrubs for wood, fruit or herbal and pharmaceutical raw materials, etc. In the case of a selection of species or varieties appropriate to the habitat and climatic conditions in both types of land use, obtained average production effects are 20-40% higher than if both types were separated in space on the same area. The obtained synergy effect results, among others, from the beneficial effect of trees on water conditions and natural biological resistance of biocenoses, additional organic fertilization, and a low-conflict use of different levels and soil resources. It is planned that from 2023 selected agroforestry systems will be covered by subsidies for their establishment and maintenance – similarly (although slightly differently in detail) to the previously mentioned tree plantings for non-production purposes. The national expense for these subsidies indicates their rather symbolic character, which is also subject to important conditions and preferences as regards the selection of applicants.

LITERATURA

- Aertsens J., DeNocker L., Gobin A. 2013. Valuing the carbon sequestration potential for European agriculture. *Land Use Policy*, 31: 584–594.
- Bałazy S., Ziomek K., Weysenhoff H. i in. 1998. Zasady kształtowania zadrzewień śródpolnych. [W:] L. Ryszkowski, S. Bałazy (red.), *Kształtowanie środowiska przyrodniczego na przykładzie Parku Krajobrazowego im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego*. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Projekt Badawczy PBZ-013-05: 49–66.
- Borek R. (red.), Zajączkowski J., Wójcik M. 2021. *Agroleśnictwo (Systemy rolno-leśne)*. Poradnik dla rolników i doradców rolnych. Wyd. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, ss. 81., <https://www.iung.pl/2022/08/25/>.
- Borek R. 2015. Agroforestry systems in Poland. A preliminary identification. *IGBP – Papers on Global Change*, 22: 37–51.
- Borek R. 2020. Ocena potencjału instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej w ochronie wód i bioróżnorodności. *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego*, 3: 56–71.
- Cardinael R., Umulisa V., Toudert A. i in. 2018. Revisiting IPCC Tier 1 coefficients for soil organic and biomass carbon storage in agroforestry systems. *Environ. Res. Letters*, 13, 124020.
- Copernicus. 2019. Copernicus Land Monitoring Service – High Resolution Layer. Small Woody Features – 2015 Reference Year. European Environment Agency, <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/small-woody-features>.
- Decocq G., Andrieu E., Brunet J. i in. 2016. Ecosystem services from small forest patches in agricultural landscapes. *Ecological Function. Current Forestry Reports*, 2: 30–44.

- DeForesta H., Samarriba E., Temu A. i in. 2013. Towards the assessment of Trees Outside Forests. A thematic report prepared in the framework of The Global Forest Resources Assessment. Forest Resources Assessment Working Paper 183. Food And Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rzym., ss. 335.
- Ellison D., Morris C.D., Locatelli B. i in. 2017. Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*, 43: 51–61.
- Ewidencja gruntów.. 2021. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków. *Dziennik Ustaw*, poz. 1390.
- Fahring L. 2020. Why do several small patches hold more species than few large patches? *Global Ecology and Biogeography*, 29(4): 615–628.
- GAEC 2022. Normy GAEC określone na poziomie krajowym w ramach warunkowości. Załącznik nr 6 do Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/dokumenty-ps-wpr>.
- Golicz K., Ghazaryan G., Niether W. i in. 2021. The role of small woody landscape features and agroforestry systems for national carbon budgeting in Germany. *Land*, 10, 1028: 7.
- Górka W. 1988. Wpływ zadrzewień o różnej formie i budowie na kształtowanie się pokrywy śnieżnej. *Prace IBL*, 659: 53–78.
- Górka W. 1990. Zastawienie materiałów obserwacyjnych dotyczących przydatności poszczególnych gatunków drzew i krzewów w zadrzewieniach śródpolnych. Załącznik w: Zajączkowski K. *Zasady regionalizacji i typologii zadrzewienowo-krajobrazowej*. Instytut Badawczy Leśnictwa.
- Górka W., Zajączkowski K., Zajączkowska B. 1991. Określenie wielkości zasobów drewna w zadrzewieniach w Polsce. Instytut Badawczy Leśnictwa.
- Hernández-Morcillo M., Burgess P., Mirck J. i in. 2018. Scanning agroforestry-based solutions for climate change mitigation and adaptation in Europe. *Environmental Science & Policy*, 80: 44–52.
- Houska B. 2022. EU agroforestry in research and practice. *Mat. III Ogólnopolskiej Konf. Agroleśnictwa*, 5.10.22, IUNG, Puławy.
- IPCC. 2019. Agriculture, Forestry and Other Land Use. 2019 Refinement to the 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>.
- Jaskulska R., Jaskulska J. 2017. Efficiency of old and young shelterbelts in reducing the contents of nutrients in luvisols. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 240: 269–275.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K. i in. 2011. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce. Zakład Badań Ssaków PAN, Białowieża, <https://korytarze.pl/mapa/mapa-korytarzy-ekologicznych-w-polsce>.

- Kędziora A. 2010. Landscape management practices for maintenance and enhancement of ecosystem services in a countryside. *Ecohydrology and Hydrobiology*, 10: 133–152.
- Kędziora A. 2015. The network of shelterbelts as an agroforestry system controlling the water resources and biodiversity in the agricultural landscape. *IGBP – Papers on Global Change* 22: 63–82.
- Kniola T. 2016. GIS w kształtowaniu krajobrazu rolniczego: modele habitatowe dla wybranych gatunków ptaków jako narzędzie opisu oraz oceny bioróżnorodności i gospodarowania. Rozprawa doktorska. Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk., ss. 159
- Kujawa A., Kujawa K. (red.), Zajączkowski J. i in. 2019. *Zadrzewienia na obszarach wiejskich – dobre praktyki i rekomendacje*. Wyd. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław. <http://drzewa.org.pl/publikacja/1655-2>.
- Lawson G., Borek R. 2022. Wsparcie agroleśnictwa w krajowych planach strategicznych UE – stracona szansa? *Mat. III Ogólnopolskiej Konf. Agroleśnictwa*, 5.10.22, IUNG, Puławy.
- Liro A. (red.) 1998. *Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA*. Fundacja IUCN Poland., ss. 272
- Lojka B. 2014. Agroforestry in Europe. *Mat. Konf. „Systemy rolno-leśne – narzędzie adaptacji rolnictwa do zmian klimatu”*, 25–25.10.2014, IUNG, Puławy.
- Łonkiewicz B., Zajączkowski K., Fronczak E. i in. 1993. Ramowe wytyczne dla planistów miejscowych i regionalnych na temat krajowego programu zwiększania lesistości i zadrzewień. Instytut Badawczy Leśnictwa.
- Maes J., Lique A., Teller A. i in. 2016. An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, 17: 14–23.
- Mallinger R.E., Gibbs J., Gratton C. 2016. Diverse landscapes have a higher abundance and species richness of spring wild bees by providing complementary floral resources over bees' foraging periods. *Landscape Ecology*, 31: 1523–1535.
- Mouchet M. A., Rega C., Lasseur R. i in. 2017. Ecosystem service supply by European landscapes under alternative land-use and environmental policies. *Int. Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1): 342–354.
- Norma 1977. Norma branżowa BN-76/9212-02. Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do upraw leśnych, plantacji i zadrzewień. Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa., ss. 95.
- Nowak M.M., Pędzwiatr K. 2018. Modeling potential tree belt functions in rural landscapes using a new GIS tool. *Journal of Environmental Management*, 217: 315–326.

- Nowak M.M., Kijowski A., Stachura-Skierczyńska K. i in. 2015. Inwentaryzacja zadrzewień – klasyczne metody terenowe a nowoczesne technologie teledetekcyjne. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 39: 71–78.
- Ochoa V., Urbina-Cardona N. 2017. Tools for spatially modeling ecosystem services: Publication trends, conceptual reflections and future challenges. *Ecosystem Services*, 26: 155–169.
- Pe'er G., Dicks L.V., Visconti P. i in. 2014. EU agricultural reform fails on biodiversity. Extra steps by Member States are needed to protect farmed and grassland ecosystems. *Science*, 344(6188): 1090–1092.
- Plan.. 2022. Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi., <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/dokumenty-ps-wpr>.
- Rozporządzenie.. 2013. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005.
- Rozporządzenie.. 2021. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/2115 z dnia 2 grudnia 2021 r. ustanawiające przepisy dotyczące wsparcia planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylające rozporządzenia (UE) nr 1305/2013 i (UE) nr 1307/2013.
- Strategia.. 2020. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/txt/html/?uri=celex:52020dc0380&from=en>.
- Szajdak L., Życzyńska-Bałoniak I. 2007. Wpływ zadrzewienia na zmiany stężeń związków azotowych w wodzie gruntowej i w glebie. [W:] S. Bałazy, A. Gmiat (red.). *Ochrona środowiska przyrodniczego w świetle programów rolno-środowiskowych Unii Europejskiej. Materiały szkoleniowe i część badawcza*. Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego Karniowce, ZBSRiL Poznań, Instytut Nauk o Środowisku, UJ Kraków, 164–176.
- Tałałaj Z., Węgorek T. 1995: Efektywność ekologiczna zadrzewień przeciwoerozyjnych oraz zasady ich zakładania i prowadzenia. Ekspertyza dla ZGiFDL IBL, Sękocin., s. 30.
- Trojan P. 1975. *Ekologia ogólna*. PWN, Warszawa., s. 419.
- Tsonkova P., Böhm C., Quinkenstein A., Freese D. 2012. Ecological benefits provided by alley cropping systems for production of woody biomass in the temperate region: a review. *Agroforestry Systems*, 85: 133–152.

- WISL.. 2020. Wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasów w Polsce. Część 1. Wyniki za okres 2015-2019. Etap 2.6.1.b. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej.
- Zajązkowski J. 1998. EKSPERT – program wspomagający dobór drzew i krzewów do zadrzewień. Katedra Hodowli Lasu SGGW., <http://zadrzewienia.wl.sggw.pl>.
- Zajązkowski J. 2016. Trees outside forest – should the structure and location of new plantings matter more? Third European Agroforestry Conference „Celebrating 20 years of Agroforestry research in Europe”, Montpellier. Book of Abstracts, 78–81.
- Zajązkowski J. 2020. Stan innych terenów zadrzewionych. [W:] C. Kozioł, M. Beza, Drugi Krajowy Raport o Leśnych Zasobach Genetycznych. Leśny Bank Genów w Kostrzycy, 85–114. <https://www.lbg.lasy.gov.pl/drugi-krajowy-raport-o-lesnych-zasobach-genetycznych>.
- Zajązkowski J., Zajązkowski K. 2013. Hodowla lasu. Zadrzewienia. PWRiL., ss. 174.
- Zajązkowski J., Zajązkowski K. 2015. Trees outside forest in Poland. IGBP – Papers on Global Change, 22: 53–61.
- Zajązkowski K. 1982. Zagadnienia definicji zadrzewień. Sylwan, 6: 13–19.
- Zajązkowski K. 1989. Zadrzewienia w przestrzennym planowaniu obszarów wiejskich. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 380: 133–141.
- Zajązkowski K. 2005. Regionalizacja potrzeb zadrzewieniowych w Polsce. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa. Rozprawy i Monografie, 4., ss. 127
- Zajązkowski K., Tałała Z., Węgorek T. i in. 2001. Dobór drzew i krzewów do zadrzewień na obszarach wiejskich. Instytut Badawczy Leśnictwa., ss. 78.
- Zazielenienie.. 2017. Zazielenienie. Rolniku! Sprawdź, co to dla Ciebie oznacza. Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. https://www.cdr.gov.pl/images/Brwinow/do_pobrania/2017/Platnosci_bezposrednie_2017

Aldona Perlińska¹, Iwona Skrzecz²

¹ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
aldona.perlinska@lasy.gov.pl

² Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ochrony Lasu, Sękocin Stary
i.skrzecz@ibles.waw.pl

Wyzwania ochrony lasu w świetle polityki Unii Europejskiej

WPROWADZENIE

Zmiany klimatyczne i ich konsekwencje dla środowiska są faktem, z którym trudno jest polemizować. Obserwacje i pomiary elementów klimatu wskazują, że tendencja wzrostu temperatury powietrza nasila się, co koreluje ze wzrostem emisji i koncentracji w atmosferze dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych uwalnianych w wyniku produkcji i wykorzystania energii w różnych sektorach gospodarki.

W dobie kryzysu klimatycznego, niezwykle ważna jest zdolność lasów, będących najbardziej cennymi i zróżnicowanymi biologicznie ekosystemami lądowymi, do magazynowania węgla oraz wychwytywania dodatkowego węgla z atmosfery. Ocieplenie klimatu negatywnie oddziałuje na lasy poprzez anomalie pogodowe, które są jednym z głównych źródeł zagrożeń. Wydawane każdego roku opracowania takie, jak „Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w (...) r.” oraz „Raport o stanie lasów” wskazują, że zachodzące w ostatnim okresie zmiany klimatyczne, mają niejednokrotnie bardzo dynamiczny lub wręcz katastrofalny przebieg i nie pozostają bez wpływu zarówno na kondycję drzewostanów, jak i na stan populacji szkodników leśnych. Zwiększa się zagrożenie nie tylko ze strony czynników abiotycznych, ale również ze strony czynników biotycznych. Nie jest zatem zaskoczeniem, że Unia Europejska (UE) widząc skalę i znaczenie zjawiska, postanowiła podjąć działania, które przynajmniej w założeniu miałyby temu zjawisku przeciwdziałać. W odpowiedzi na powyższe wyzwania, Komisja Europejska opublikowała strategię/koncepcje, które w znacznym stopniu ograniczają jednak zakres działań wykonywanych przez leśników w ramach aktywnej ochrony lasów.

DOKUMENTY WPŁYWAJĄCE NA CZYNNĄ OCHRONĘ LASU

Najważniejsze, z punktu widzenia wymienionej tematyki, informacje zostały zawarte w strategii Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), która zakłada odbudowę zasobów przyrodniczych do 2050 r. i redukcję stosowania chemicznych pestycydów o 50%, z pełnym wdrożeniem inicjatywy UE na rzecz owadów zapylających.

Zdaniem Komisji Europejskiej, odbudowa zasobów przyrodniczych, m.in. europejskich lasów, gleb, terenów podmokłych i torfowisk oraz umożliwienie rozwoju różnorodności biologicznej, jest rozwiązaniem pozwalającym na zwiększenie pochłaniania i składowania dwutlenku węgla, co będzie skutkowało zwiększeniem odporności środowiska na zmianę klimatu. W komunikacie publikującym założenia EZŁ (COM (2019) 640), zwrócono uwagę, że do osiągnięcia neutralności klimatycznej i zdrowego środowiska naturalnego, należy poprawić jakość obszarów leśnych w UE i zwiększyć ich powierzchnię poprzez zrównoważone zalesianie i odnawianie oraz ochronę lasów, z uwzględnieniem postępowania sprzyjającego bioróżnorodności. Natomiast krajowe plany strategiczne, przygotowane w ramach wspólnej polityki, powinny zachęcać podmioty odpowiedzialne za gospodarkę leśną do zrównoważonej ochrony i uprawy lasów oraz do zrównoważonego zarządzania lasami.

W ramach realizacji założeń EZŁ, w latach 2020–2022, zostały opublikowane i zainicjowane przez KE kolejne strategie i inicjatywy, w tym opublikowana w maju 2020 r. „Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia” (COM(2020) 380), która zobowiązuje kraje członkowskie do objęcia ochroną, co najmniej 30% unijnych obszarów lądowych i 30% unijnych obszarów morskich oraz do ścisłej ochrony, co najmniej 1/3 unijnych obszarów chronionych, w tym wszystkich pozostałych w UE lasów pierwotnych i starodrzewów. W strategii tej podkreślono również konieczność redukcji stosowania pestycydów i jednocześnie podkreślono, że cyt.: „UE musi zwiększyć powierzchnię oraz poprawić jakość i odporność swoich lasów, szczególnie w zakresie ochrony przed pożarami, suszami, szkodnikami, chorobami i innymi zagrożeniami, których występowanie może wzrosnąć na skutek zmiany klimatu. Wszystkie lasy muszą być utrzymywane w dobrym stanie, aby mogły zachować swoją funkcję w zakresie różnorodności biologicznej i klimatu”.

Również w maju 2020 r. Komisja Europejska opublikowała strategie „Od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego (COM (2020) 381), w której poinformowano o konieczności zmian unijnego rolnictwa na bardziej przyjazne ludziom, zwierzętom, środowisku i klimatowi. Jest to kluczowy element EZŁ, który uwzględni kompleksowe dzia-

łania na rzecz zdrowego, zrównoważonego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego UE. Strategia propaguje bardziej zrównoważoną konsumpcję żywności, zdrowe odżywianie oraz ma ograniczyć straty i marnotrawienie żywności. W związku z tym, wyznaczone zostały bardzo ambitne cele, które mają być zrealizowane do końca 2030 roku, w tym redukcja o 50% zużycia chemicznych środków ochrony roślin, szczególnie środków wysokiego ryzyka oraz środków przeciwdrobnoustrojowych (np. antybiotyków). Zmniejszeniu mają ulec straty składników pokarmowych o 50% przy jednoczesnym zachowaniu żywności gleby, co ma skutkować ograniczeniem zużycia nawozów sztucznych, o co najmniej 20%. Ponadto, strategia zakłada zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego do 25% powierzchni gruntów ornych. Działania te mają, cyt.: „...zmniejszyć zależność produkcji rolnej od pestycydów, ograniczyć nadmierne nawożenie, wzmocnić rolnictwo ekologiczne, poprawić dobrostan zwierząt oraz odwrócić proces utraty różnorodności biologicznej”. Zdaniem Komisji Europejskiej, strategia ta jest okazją do poprawy stylu życia, zdrowia i stanu środowiska naturalnego, która przyniesie korzyści dla zdrowia i jakości życia Europejczyków, a przez to ograniczy ponoszone przez społeczeństwo koszty związane ze zdrowiem.

W 2022 r. ukazał się Projekt Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin i w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 202/2115, który jest spójny z celami EZŁ, zwłaszcza ze strategią „Od pola do stołu”. Aby do 2030 r. spełnić założenia dotyczące redukcji stosowania pestycydów chemicznych zostały przedstawione cztery główne cele.

- Pierwszy zakłada:
 - » ograniczenie stosowania pestycydów chemicznych, zwłaszcza zawierających wysoce niebezpieczne substancje czynne, oraz ryzyka związanego z ich uwalnianiem do środowiska;
 - » wzmocnienie zasad stosowania i egzekwowania integrowanego zarządzania ochroną przed szkodnikami;
 - » zwiększenie, w stosunku do pestycydów chemicznych, zakresu stosowania metod niechemicznych zwalczaniu szkodników i patogenów roślin.
- Drugi dotyczy poprawy dostępności danych odnoszących się do monitorowania zakresu stosowania pestycydów oraz ryzyka z nimi związanego, a także do monitoringu zdrowia i środowiska.
- Trzeci to poprawa wdrażania, stosowania i egzekwowania przepisów prawnych we wszystkich państwach członkowskich w celu zwiększenia skuteczności i efektywności polityki.
- Czwarty zakłada wsparcie wdrażania nowych, precyzyjnych technologii (rolnictwo precyzyjne) z wykorzystaniem danych i usług satelitarnych zmierzających do ograniczenia stosowania pestycydów i ryzyka z nimi związanego.

Omawiany projekt rozporządzenia powstał m. in. w oparciu o wyniki badań zleconych przez KE oraz z uwzględnieniem europejskich inicjatyw obywatelskich^{1,2}. Przedmiotem oceny były również trzy warianty strategiczne dotyczące redukcji stosowania i ryzyka związanego z użyciem pestycydów:

- **Wariant 1:** Cele redukcyjne UE nie będą prawnie wiążące, natomiast ulepszone będą systemy doradztwa i wytyczne dla użytkowników pestycydów oraz promowane będą metody rolnictwa precyzyjnego.
- **Wariant 2:** Cele redukcyjne będą prawnie wiążące na szczeblu unijnym, a państwa członkowskie ustalą własne, prawnie wiążące kryteria zmierzające do ograniczenia stosowania pestycydów, włącznie z regularną roczną sprawozdawczością państw członkowskich. Stosowanie bardziej niebezpiecznych pestycydów będzie zabronione na obszarach wrażliwych³.
- **Wariant 3:** Zbliżony do wariantu 2, jednak cele redukcyjne będą prawnie wiążące na poziomie unijnym i krajowym. Na obszarach wrażliwych, zabronione będzie stosowanie wszelkich pestycydów chemicznych.

Z punktu widzenia ochrony lasu z użyciem środków ochrony roślin, najistotniejsze zapisy znalazły się w rozdziale V, w artykułach 17–23. Najwięcej wątpliwości budzi artykuł 18, który w proponowanym brzmieniu nakazuje wyłączenie z zabiegów ochronnych obszarów wrażliwych oraz poszerzonych do 3 m stref buforowych wokół tych obszarów. Dopuszczalne odstępstwa odnoszą się jedynie do agrofagów kwarantannowych lub inwazyjnych gatunków obcych.

AKTUALNE PROBLEMY OCHRONY LASU

Zagadnienia dotyczące współczesnych problemów ochrony lasu były już przedmiotem wielu publikacji (Grodzki 2004; Malinowski 2007; Perlińska i Hamera-Dzierżanowska 2016; Sierota i Małecka 2016; Skrzecz i Perlińska 2018; Sierota i in. 2020), stąd w niniejszym opracowaniu tematyka ta zostanie tylko zasygnalizowana. Najistotniejsze problemy wynikają z pogarszającego się stanu zdrowotnego drzewostanów wskutek zmian klimatu:

- **Wzrost zagrożenia powodowanego przez owady i patogeny drzew na terenach kłęsk wielkopowierzchniowych wynikających ze zmian klimatu.** Na szczególne podkreślenie zasługuje utrzymujący się od 20 lat na wysokim poziomie

¹ „Zakaz stosowania glifosatu i ochrona ludzi i środowiska przed toksycznymi pestycydami” https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2017/000002_pl.

² „Ratujmy pszczoły i rolników”! W kierunku przyjaznego dla pszczół rolnictwa służącego zdrowemu środowisku” https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2019/000016_pl.

³ Obszary wrażliwe to obszary często użytkowane przez ogół społeczeństwa lub grupy szczególnie wrażliwe, społeczności, w których żyją i pracują ludzie, oraz obszary wrażliwe pod względem ekologicznym, takie jak obszary Natura 2000 chronione zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE33 i dyrektywą Rady 92/43/EWG.

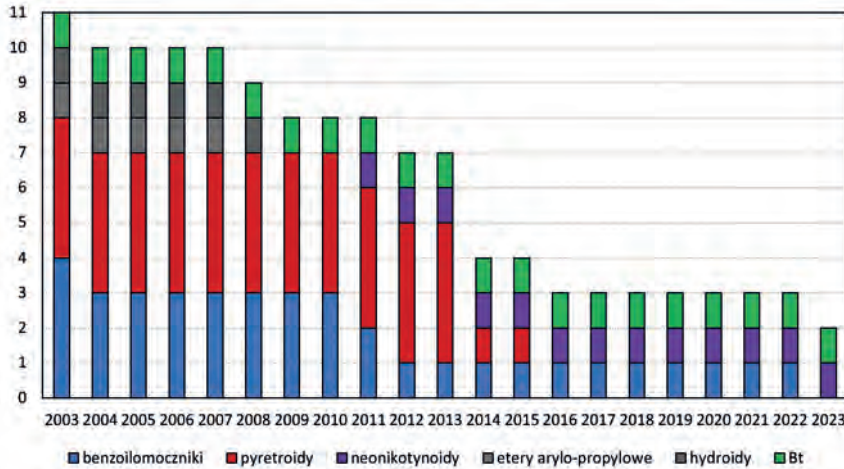
udział owadów kambio- i ksylofagicznych w zamieraniu drzewostanów iglastych i liściastych. Długofalowe susze wpłynęły/wpływają na wielkopowierzchniowy proces zamierania świerczyn spotęgowany przez kornika drukarza *Ips typographus* (L.) i patogeny z rodzaju *Armillaria* oraz na wzmożone występowanie kornika ostrozębnego *Ips acuminatus* (Gyll.) w drzewostanach sosnowych (Grodzki 2013; Plewa i Mokrzycki 2017). Stres związany z gospodarką wodną przyczynił się do osłabienia drzewostanów liściastych, zwłaszcza dębowych, atakowanych przez opiętki *Agrilus* spp. oraz patogeny z rodzaju *Phytophthora*, a także do rozwoju choroby infekcyjnej jesionów spowodowanej przez grzyb *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya (Kowalski 2006; Oszako 2007).

Huraganowe wiatry i trąby powietrzne na nizinach oraz wiatry halne w górach stały się istotnym czynnikiem wpływającym na stan sanitarny drzewostanów, w tym na rozwój szkodników wtórnych w surowcu uszkodzonym przez wiatr. Nagle odsłonięte ściany drzewostanów sosnowych, poddane intensywnemu nasłonecznieniu, stały się miejscem intensywnego rozrodu przyplaszczka granatka *Phaenops cyanea* (Fabr.) (Sowińska 2006; Skrzecz i Perlińska 2018). Intensywne gradobicia, a także okiść połączona z oblodzeniem gałęzi sosnowych prowadzi do wielkopowierzchniowych uszkodzeń w postaci połamanych i powyginanych drzew, często atakowanych przez smoliki *Pissodes* spp. (Skrzecz i Perlińska 2018).

- **Gatunki inwazyjne.** Ocieplenie klimatu zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się w kraju nowych gatunków owadów i grzybów typowych dla obszarów o wyższych temperaturach powietrza. Ich występowanie w Polsce może mieć charakter inwazyjny, stąd niezbędne jest prowadzenie ciągłego monitoringu występowania tych organizmów (Skrzecz i Perlińska 2018).

Ponadto, do najbardziej aktualnych problemów ochrony lasu należy zaliczyć **systematyczne zmniejszanie się liczby środków ochrony roślin dostępnych dla leśnictwa w ostatnim dwudziestoleciu** (Matyjaszczyk i Skrzecz 2019; Matyjaszczyk i in. 2019). Największą liczbą preparatów Lasy Państwowe dysponowały na początku obecnego stulecia. Przystąpienie Polski do UE w 2004 r. oraz wynikająca z tego faktu implementacja prawa unijnego w zakresie obrotu i stosowania środków ochrony roślin skutkowałą systematyczną redukcją liczby insektycydów zarejestrowanych dla leśnictwa. W konsekwencji, w latach 2004–2014 różnorodność substancji aktywnych dopuszczonych do stosowania w Polsce zmniejszyła się o blisko 80%. W największym stopniu zmiany te dotyczyły substancji aktywnych insektycydów stosowanych doglebowo na całą powierzchnię w szkółkach i uprawach. Stopniowe ograniczenie w zakresie stosowania tej grupy środków ochrony roślin przyczyniło się do jej całkowitego wyeliminowania z praktyki ochrony lasu. W przypadku zabiegów agrolotniczych, w ciągu ostatnich 20 lat wycofano ponad 70% substancji aktywnych stosowanych w zabiegach lotniczych na terenach Lasów Państwowych (ryc. 1). Od

2020 r. w Polsce do zwalczania najważniejszych gatunków owadów liściożernych powodujących wielkopowierzchniowe uszkodzenia lasów wykorzystuje się preparaty zawierające bakterię *Bacillus thuringiensis* i acetamipryd.



Rycina 1. Liczby substancji czynnych insektycydów stosowanych agrolotniczo w ochronie polskich lasów w latach 2003-2023

Jednym z najważniejszych problemów ochrony lasu w Polsce są cyklicznie pojawiające się gradacje owadów liściożernych, głównie w drzewostanach sosnowych (Perlińska i Hamera-Dzierżanowska 2016; Skrzecz i Perlińska 2018). W ciągu ostatnich 50 lat miało miejsce wiele takich gradacji, od największej o charakterze pandemicznym gradacji brudnicy mniszki *Lymantria monacha* (L.) na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku, kiedy zabiegi ochronne wykonano na powierzchni ponad 2 mln hektarów, po obejmujące kilkanaście tys. hektarów gradacje foliofagów dębu *Quercus* spp. W związku z tym, że często koniec gradacji jednego gatunku oznacza początek wzmożonego występowania innego gatunku, każdego roku zabiegi ochronne wynikające z masowego pojawu owadów liściożernych obejmują co najmniej kilkadziesiąt tysięcy hektarów.

Redukcja liczby środków ochrony roślin dostępnych dla leśnictwa oraz wprowadzenie w 2014 r. na obszarze UE nakazu stosowania zasad integrowanej ochrony roślin, zmusza do poszukiwania metod wykorzystujących do redukcji liczebności owadów ich wrogów naturalnych. Tak więc, współczesna ochrona lasu wymaga doskonalenia integrowanej metody zabezpieczającej las przed owadami i patogenami poprzez:

- wzmacnianie naturalnej odporności drzew na owady i patogeny,
- opracowanie metod prognozowania i monitoringu zagrożeń lasu w zależności od cech siedliskowo-drzewostanowych,

- ocenę skuteczności nowych, bezpiecznych dla środowiska środków ochrony roślin,
- opracowanie Systemów Wspomagania Decyzji, jako narzędzi ułatwiających wdrożenie zasad integrowanej ochrony lasu.

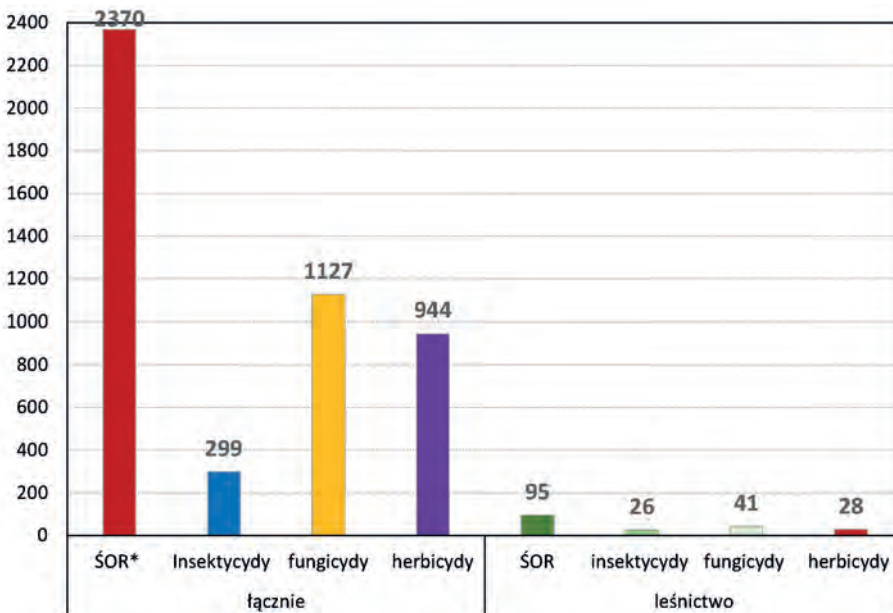
WPŁYW STRATEGII UE NA CZYNNĄ OCHRONĘ LASU W POLSCE – MOŻLIWE KONSEKWENCJE

Należy spodziewać się, że objęcie ochroną 30% obszarów łądowych, w tym 10% ochroną ścisłą, dotyczyć będzie przede wszystkim ekosystemów leśnych, a nie gruntów użytkowanych rolniczo. W kontekście omówionych strategii i aktualnego stanu zdrowotnego lasów poddawanych presji zmian klimatycznych, rodzi się wiele pytań i obaw. Ponadto, interpretację skutków wdrażania strategii UE utrudnia brak precyzyjnego zdefiniowania takich pojęć, jak lasy pierwotne, starodrzew lub obszary wrażliwe. Z jednej strony chcemy mieć lasy zdrowe i odporne na działanie czynników szkodliwych, natomiast z drugiej strony wdrażana będzie na znacznie większych obszarach ochrona ścisła uniemożliwiająca działania profilaktyczne i ochronne zapobiegające procesom destrukcyjnym w drzewostanach. Co się stanie, jeżeli w lasach wyłączonych z gospodarowania dojdzie do gradacji szkodliwych owadów lub rozwinie się proces chorobotwórczy, lub dojdzie do osłabienia lasu wskutek oddziaływania czynników abiotycznych, tj. huraganów, pożarów, długotrwałej suszy połączonej z wysokimi temperaturami powietrza? Tak więc, nie bez znaczenia pozostaje również lokalizacja obszarów, które zostaną objęte ochroną ścisłą. W sytuacji dużego zagrożenia ze strony szkodliwych owadów lub patogenicznych grzybów mogą to być miejsca, gdzie bez aktywnej ochrony organizmy te będą się namnażać, stanowiąc zagrożenie nie tylko dla obszaru objętego ochroną ścisłą, ale również dla obszarów otaczających.

Ponadto, Komisja Europejska proponuje ochronę starodrzewi, chociaż liczne badania wykazały, że najwięcej węgla pochłaniają drzewostany młode i w średnim wieku, znajdujące się w fazie intensywnego wzrostu i rozwoju. Drzewa stare zdecydowanie więcej emitują niż wiążą CO₂ z atmosfery. W konsekwencji, oprócz korzystnych skutków przyrodniczych wynikających ze starzenia się drzewostanów (wzrost mikrosiedlisk, wzrost zasobów martwego drewna), zamieranie lasów prowadzi do obniżenia bioróżnorodności, zwłaszcza w takich obszarach, gdzie organizmy żywe potrzebują do funkcjonowania drzew żywych, zdrowych, a nie obumierających. Jeśli te procesy w którymś momencie zostaną zachwiane, to skutek oczekiwanego celu może być odwrotny niż założenia w dokumencie. Jest to sprzeczne z celami pakietu „*Gotowi na 55*” (*Fit for 55*), który jest zestawem wniosków ustawodawczych mających zmienić i uaktualnić unijne przepisy zmierzające do redukcji emisji o 55% do 2030 r. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, że w ramach

prowadzonej gospodarki, leśnicy pozostawiają kępy starodrzewu, a także część pozyskanego drewna do naturalnego rozkładu.

Wiele obaw dotyczy redukcji stosowania środków ochrony roślin o 50%, co jest jednym z najważniejszych założeń powyższych dokumentów. Obecnie skala wykorzystania środków ochrony roślin w lasach, głównie insektycydów, fungicydów i herbicydów, jest niewielka w porównaniu z produkcją rolną (ryc. 2). W Polsce, na początku 2023 r. zarejestrowanych do obrotu i stosowania było blisko 2,4 tys. środków ochrony roślin, z czego tylko 4% to insektycydy zarejestrowane w leśnictwie. Spośród puli wszystkich insektycydów, fungicydów i herbicydów, odpowiednio blisko 9%, 4% i 3% preparatów zarejestrowanych zostało dla leśnictwa. Przy tak niewielkiej puli insektycydów przeznaczonych zwłaszcza do zabiegów agrolotniczych, składających się z produktów opartych na jednym gatunku bakterii (*B. thuringiensis*) i na jednym związku chemicznym (acetamipryd) (ryc. 1) powstaje pytanie, czy jeszcze można cokolwiek zredukować.



*insektocydy, fungicydy i herbicydy

Rycina 2. Liczby środków ochrony roślin znajdujących się w wykazie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, maj 2023 r.

Kolejne, poważne wątpliwości, budzi w. w. projekt Rozporządzenia w sprawie zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin, a zwłaszcza art. 18 (COM (2022) 305 final), który w aktualnym brzmieniu uniemożliwia wykonywanie w prak-

tyce zabiegów na obszarach wrażliwych i w trzymetrowej strefie buforowej. Takie zapisy są trudne do zaakceptowania przez leśników, ponieważ zakaz stosowania wszelkich środków ochrony roślin będzie dotyczył licznych form ochrony przyrody. Parki narodowe, w tym rezerваты ścisłe, są powierzchniowo niewielkie, natomiast obszary Natura 2000, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu i inne wielkopowierzchniowe formy ochrony, zostaną wyłączone z możliwości stosowania środków ochrony roślin. Dla przykładu, wg danych zestawionych za rok 2021, w kraju mamy 716 obszarów Natura 2000 wynikających z dyrektywy siedliskowej o łącznej powierzchni 1 665 870 ha oraz 132 obszary Natura 2000 utworzone na mocy dyrektywy ptasiej o łącznej powierzchni 2 208 197 ha, co w sumie daje blisko 2,9 mln ha, tj. 38 % gruntów Skarbu Państwa będących w zarządzie PGL LP.

Częściowym rozwiązaniem problemów wynikających z art. 18 byłoby wprowadzenie zapisu, że stosowanie środków ochrony roślin jest dopuszczone w przypadku stwierdzonego zagrożenia dla gatunków lub siedlisk będących przedmiotem ochrony. Proponowany w projekcie zapis w stosunku do obszarów Natura 2000, stoi w sprzeczności z filozofią ich powoływania, ponieważ można tam prowadzić działania, które nie szkodzą przedmiotom ochrony. Ograniczenia wynikające z art. 18 mogą doprowadzić do poważnego zaburzenia równowagi przyrodniczej na rozległych obszarach leśnych, a w skrajnej sytuacji nawet do wielkopowierzchniowego zamierania drzewostanów na ogromnych obszarach. Często wykonanie zabiegu z wykorzystaniem środka ochrony roślin w odpowiednim czasie, nawet na niewielkim obszarze pozwala na „zatrzymanie” gradacji w początkowej fazie rozwoju i uchronienie przed uszkodzeniami cennych ekosystemów leśnych na znaczącej powierzchni.

Przykładem jest obszar Natura 2000 „Puszcza Notecka” PLB300015 o powierzchni 178 256 ha, obejmujący w zasadzie cały kompleks leśny Puszczy Noteckiej, składający się głównie z drzewostanów sosnowych będących pod stałą presją szkodników liściożernych, w tym: brudnicy mniszki, bączatki sosnowki *Dendrolimus pini* (L.) i strzygoni choinówki *Panolis flammea* (Den. & Schiff) (Flisykowski 2022). Brak możliwości wykonania zabiegu z wykorzystaniem środków ochrony roślin na tym obszarze, może w konsekwencji doprowadzić do utraty obiektu, który mamy chronić.

Podsumowując, należy podkreślić, że leśnicy w pełni popierają konieczność przeciwdziałania zmianom klimatycznym, jednak zapisy zawarte w strategii EZŁ oraz innych dokumentach powiązanych z tą strategią, są w sprzeczności z zadaniami zmierzającymi do utrzymania zdrowych i stabilnych lasów, co z kolei (sic!) jest głównym celem EZŁ. W obliczu zmian klimatu mających destrukcyjny wpływ na kondycję lasów, przeciwdziałanie tym zmianom wymaga raczej aktywności niż bierności.

Summary

Aldona Perlińska¹, Iwona Skrzecz²

¹ Forest Protection Department, Directorate General of State Forests, ul. Grójecka 127, 02-124 Warsaw
aldona.perlinska@lasy.gov.pl

² Forest Research Institute, Department of Forest Protection, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn,
i.skrzecz@ibles.waw.pl

Challenges of forest protection in the light of EU policy

The use of chemical methods in forest protection is the subject of a continuous and heated debate between manufacturers and professional users of plant protection products and the general public. This debate mainly concerns the negative impact of the use of chemical preparations on human and animal health and on the environment, including its biodiversity. The public is calling for a reduction in the use of plant protection products and this is hardly surprising, as we all want to live in an environment free of chemical pollution. On the other hand, it is virtually impossible to produce enough food and maintain healthy and multifunctional forests without their active protection.

In the last decade, the European Union (EU) has published strategies/concepts that significantly limit the scope of active forest protection measures. The most important information, from the point of view of the mentioned topic, is contained in:

- the *European Green Deal* which is a strategy that addresses environmental protection and aims to combat climate change by restoring natural resources by 2050 and halving the use of plant protection products by 2030;
- the *Biodiversity Strategy* committing member states to protect at least 30% of EU land areas and 30% of EU marine areas and to strictly protect at least 1/3 of EU protected areas, including all remaining primary forests and old trees in the EU;
- the *Draft Regulation of the European Parliament and of the Council on the sustainable use of plant protection products and amending Regulation (EU) 202/2115*, Article 18 of which, as proposed, excludes certain sensitive areas (e.g. Natura 2000) from protection measures and extends buffer zones that may constitute a reservoir for increased occurrence of harmful insects and tree pathogens.

The 50% reduction in the use of plant protection products, which is one of the key objectives of the above documents, is of the greatest concern among foresters. It should be stressed that, especially in the last 20 years, the health of stands has deteriorated as a result of climate change favouring extreme weather events (prolonged heat and drought, violent storms and hurricane winds). Their systematic impact reduces the health of stands, which

are massively attacked by insects or colonised by fungal pathogens. A warming climate increases the likelihood of the appearance of new pest species and fungal pathogens typical of areas with higher air temperatures. In addition, among others, the lack of effective methods to protect nurseries and forest crops against *Melolontha* spp. beetles and the periodic occurrence of pine foliage insects gradations, as well as cambiohagous and xylophagous insects in areas of tens and hundreds of thousands of hectares of coniferous and deciduous forests remain an unresolved problem in forest protection.

These problems are accompanied by a systematic reduction in the number of plant protection products registered for forestry, which results from the implementation of EU law by Poland on the marketing and use of these preparations⁴. Currently, the scale of use of plant protection products in forests, mainly insecticides, fungicides and herbicides, is small compared to agricultural production. In Poland, in 2020, nearly 2,500 plant protection products were registered for marketing and use, of which for forestry there were only 8% of insecticides, 3% of fungicides and less than 2% of herbicides. The largest number of insecticides was available to the State Forests in the early 2000s and since then the variety of active substances allowed for insect control in Polish forests has decreased by nearly 80%.

On the other hand, the implementation of EU initiatives such as the inclusion of the *LU-LUCF sector related to land use, land-use change and forestry* in the fight against global warming by reducing emissions and increasing CO₂ absorption, which is also reflected in the *Fit for 55* package, can only take place in healthy, mixed-aged and pest-resistant forests. The cultivation of such forests requires their active and integrated protection, which involves a number of different measures, firstly preventive measures, then agronomic, biological and chemical methods used as a last resort and in cases that threaten the sustainability of forests. Hence, the above-mentioned concepts proposed by the EU raise many concerns among foresters as to whether active protection of Polish forests will be possible in the years to come, given such a high and persistent pressure of harmful organisms on Polish forests.

LITERATURA

- Flisykowski J. 2022. Wnioski z debat poświęconych Puszczy Noteckiej ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki leśnej. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar.* 21: 131–144. <https://doi.org/10.17306/J.AFW.2022.3.5>.
- Grodzki W. 2004. Zagrożenie górskich drzewostanów świerkowych w zachodniej części Beskidów ze strony szkodników owadzich. *Leśne Prace Badawcze*, 2: 35-47.
- Grodzki W. (red). 2013. Kornik drukarz *Ips typographus* (L.) i jego rola w ekosystemach leśnych. CILP, Warszawa.

• ⁴ Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 2009.
• Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 2009.
• Law on Plant Protection Products of 8 March 2013.
• Regulation of the Minister of Agriculture and Rural Development of 18 April 2013 on the requirements of integrated plant protection.
• Regulation of the Minister of Agriculture and Rural Development of 31 March 2014 on the conditions for the use of plant protection products.

- Jabłoński i in. 2022. Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2023 r. Wydawnictwo Instytutu Badawczego Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Kowalski T. 2006. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland: Association of *C. fraxinea* with *F. excelsior* in Poland. Forest Pathology, 36: 264–270. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.2006.00453.x>.
- Malinowski H. 2007. Konsekwencje ekologiczne gradacyjnego występowania liściożernych owadów leśnych. Sylwan, 8: 35–41.
- Matyjaszczyk E., Karmiłowicz E., Skrzecz I. 2019. How European Union accession and implementation of obligatory integrated pest management influenced forest protection against harmful insects: A case study from Poland. Forest Ecology and Management, 433: 146–152. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.001>.
- Matyjaszczyk E., Skrzecz I. 2019. How European Union accession and implementation of obligatory integrated pest management influenced forest protection against diseases and weeds: A case study from Poland, Crop Protection. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104986>.
- Oszako T. 2007. Przyczyny masowego zamierania drzewostanów dębowych. Sylwan, 151(6): 62–72. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2006053>.
- Perlińska A., Hamera-Dzierżanowska A. 2016. Gradacje szkodników pierwotnych sosny w Lasach Państwowych. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 46/1: 32–42.
- Plewa R., Mokrzycki T. 2017. Występowanie, biologia i znaczenie gospodarcze kornika ostrozębnego *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) w Polsce. Sylwan, 161(8): 619–629. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017077>
- Raport o stanie lasów. 2022. CILP, Warszawa.
- Sierota Z., Małecka M. 2016. Zagrożenia lasów od patogenów grzybowych a ekstrema pogody. Postępy Techniki w Leśnictwie, 132: 20–24.
- Sierota Z., Starzyk R.J., Grodzki W. 2020. Ochrona lasu i ochrona drzewostanów -spojrzenie retrospektywne. Sylwan 164(12):1011–1026. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2020114>.
- Skrzecz I., Perlińska A. 2018. Current problems and tasks of forest protection in Poland. Forestalia Polonica Series A – Forestry, 60(3): 161–172. <https://doi.org/10.2478/ffp-2018-0016>.
- Sowińska A. 2006. Biologia i ekologia przyplaszczka granatka *Phaenops cyanea* (F.) (Col., Buprestidae) – aktualny stan wiedzy. Leśne Prace Badawcze, 3: 83–98.

Tomasz Majerowski, Paweł Boski

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
{tomasz.majerowski, pawel.boski}@lasy.gov.pl

Wyzwania użytkowania lasu w świetle polityki Unii Europejskiej

WSTĘP

Lasy pełnią różnorodne funkcje. Najprostszy podział stosowanych w Polsce wyodrębnia funkcje produkcyjne (gospodarcze), przyrodnicze oraz społeczne. Jedną z podstawowych zasad krajowej gospodarki leśnej jest ciągłość zrównoważonego wykorzystania wszystkich w.w. funkcji lasu. Całość gospodarowania lasami, zgodnie z obowiązującą Ustawą o lasach, została „zaprogramowana” w taki sposób, aby nadrzędną zasadą była ich trwałość, rozumiana jako odporność na czynniki zewnętrzne (naturalne, zwiększające stabilność drzewostanów) oraz wewnętrzne (zwiększanie użytkowania pod chwilowe potrzeby przemysłu drzewnego). Użytkowanie lasu to swoisty mechanizm w pewnym stopniu skorelowany z każdą z ww. funkcji.

Użytkowanie lasu to korzystanie z jego zasobów; zwyczajowo kojarzy się wprost z pozyskiwaniem drewna. Istotą procesu pozyskiwania tegoż drewna jest fakt, że nie jest on procesem samym w sobie, prowadzonym jedynie w celu eksploatacji zasobów drzewnych, ale jest środkiem niezbędnym do osiągnięcia funkcji celu pielęgnowania lasu oraz innych zadań wynikających z zagospodarowania lasu. Tak pozyskiwane drewno jest produktem gospodarki leśnej i stanowi immanentny element związany z uzyskiwaniem przychodów, w celu prowadzenia tejże gospodarki. Jednakże drewno to nie jedyny „produkt” gospodarki leśnej. Pozostając przy klasycznej definicji użytkowania lasu, oprócz użytkowania głównego, wyróżniamy także użytkowanie uboczne, związane z pobieraniem „z lasu” takich pożytków naturalnych, jak: grzyby, owoce runa leśnego, kora, choinki z plantacji, stroisz, żywica, zioła itp. Może się to wydawać trywialne, ale w zasadzie polskie prawo zapewnia nieograniczony dostęp do jagód i grzybów, i jest istotne także dla realizacji funkcji społecznych lasu.

Z punktu widzenia prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej, opartej o prawo krajowe, zagadnienia związane z tzw. „Zielonym Ładem”, „Fit for 55”, a w szczególności przepisy LULUCF, a nawet RED III, w zakresie przemysłowego korzystania z drewna, jako źródła biomasy, są zagadnieniami kontrowersyjnymi,

które zaburzają obecny sposób prowadzenia gospodarki leśnej lub w znacznym stopniu redukują możliwości użytkowania lasu.

W 2018 r. państwa członkowskie Unii Europejskiej przyjęły przepisy, na mocy których, w latach 2021–2030 muszą zapewnić pochłanianie CO₂ z atmosfery na poziomie co najmniej równoważnym emisjom gazów cieplarnianych, w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów lub leśnictwem (LULUCF). Większa absorpcja gazów, m.in. poprzez lasy, ma być jednym ze sposobów na walkę ze zmianami klimatycznymi. W ramach przepisów znajduje się również kwestia emisji gazów pochodzących z: biomasy, gleb, drzew, roślin i drewna. Głównym źródłem biomasy do produkcji energii oraz drewna jest gospodarka leśna. Dlatego też rzetelna rachunkowość i gospodarka leśna mają na celu stworzenie dobrych podstaw dla europejskiej polityki OZE po 2020 roku. Na podstawie tych przepisów określone są limity pozyskiwania drewna na kolejne lata. Co więcej, głównym celem nowej Unijnej Strategii na rzecz bioróżnorodności do 2030 r., jest regeneracja europejskiej bioróżnorodności, w sposób korzystny dla ludzi, planety, klimatu i gospodarki europejskiej. Jednym z zastosowanych w tym celu mechanizmów ma być zwiększenie obszarów objętych ochroną prawną oraz ochroną ścisłą. Nie sposób nie zgodzić się z założeniami ww. polityki, jednakże niewątpliwie realizacja tej strategii ma również pośredni wpływ na ograniczenie dostępu do drewna. Odcórne granice pozyskania drewna mogą wpłynąć na funkcjonowanie oraz przychody PGL Lasy Państwowe, które jest jednym z wiodących podmiotów prowadzących gospodarkę leśną w Polsce a jego działanie opiera się na zasadzie samofinansowania. Lasy Państwowe w ramach realizacji potrzeb gospodarczych pozyskują drewno, które jest sprzedawane, dzięki czemu ten podmiot nie musi być finansowany z dotacji budżetowych. Lasy Państwowe są ważnym elementem sektora drzewnego, ponieważ dostarczają ponad 90% surowca na krajowy rynek.

Pozyskiwanie drewna i gospodarka leśna są ważne dla rynku pracy, zwłaszcza na obszarach wiejskich i słabo uprzemysłowionych. Przy pozyskiwaniu drewna i innych produktów leśnych w Polsce pracuje ponad 55 tys. osób (na podstawie opracowania Deloitte). W sektorze jest ponad 19 tys. miejsc pracy wśród mikroprzedsiębiorstw, tj. jednostek zatrudniających maksymalnie 9 osób. Sektor leśny i przemysł drzewny są ważną częścią polskiej gospodarki. Łącznie sektory te odpowiadają za ponad 2,5% krajowego PKB. W polskim leśnictwie i przemyśle drzewnym jest zatrudnionych ponad 460 tys. osób, z których ponad 200 tys. pracuje przy produkcji mebli. Przy produkcji drewna i wyrobów z drewna – branży najbardziej zbliżonej do leśnictwa w Polsce, pracuje ponad 130 tys. osób (na podstawie raportu PKO BP).

Ważna jest odpowiedź na pytanie, w jaki sposób ustawodawstwo UE wpłynie na użytkowanie lasów w PGL LP oraz w jaki sposób może wpłynąć na krajowy przemysł drzewny.

INFORMACJE O KRAJOWYCH ZASOBACH DRZEWNYCH

Powierzchnia leśna Polski począwszy od 1945 r. zwiększa się. Wzrost ten w ostatnich latach nie jest tak dynamiczny, jak oczekiwano od leśników społeczeństwo, niemniej jednak udaje się kompensować ubytki tkanki leśnej związane z rozwojem infrastrukturalnym kraju. Powierzchnia gruntów leśnych w Polsce wynosi blisko 9,5 mln ha, w tym lasy zajmują obszar 9,2 mln ha i stanowią ponad 29,6% powierzchni kraju. W strukturze własności lasów Polski dominują lasy publiczne – 80,7%. Udział lasów w zarządzie Lasów Państwowych wynosi 76,9%. Struktura ta niewiele się zmieniła w okresie powojennym. W latach 1990–2020 udział własności lasów prywatnych wzrósł o 2,3% do obecnych 19,3%. W konsekwencji zmniejszył się udział lasów państwowych (z 83,0% do 80,7%). Wzrost udziału lasów w parkach narodowych z 1,3% w 1990 r. do 2,0% w 2020 r. wynikał głównie z powołania w okresie obserwacji sześciu nowych parków oraz rozbudowy niektórych parków już istniejących. W Polsce lasy występują przede wszystkim na terenach o najsłabszych glebach, co znajduje odzwierciedlenie w układzie typów siedliskowych lasu. Układ przestrzenny siedlisk ma duży wpływ na rozmieszczenie gatunków dominujących. Z wyjątkiem regionu górskiego, gdzie w składzie gatunkowym występuje większy udział świerka, jodły i buka, na większości obszaru kraju dominuje sosna. Gatunki iglaste dominują na 68,6% powierzchni lasów Polski.

Podstawowych informacji o wielkości i strukturze zasobów drzewnych w Polsce dostarczają wyniki Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL). Pozwalają na ocenę stanu lasów wszystkich form własności oraz kierunków zmian tego stanu w skali kraju i poszczególnych regionów. Wyniki WISL umożliwiają prowadzenie analiz aktualnego stanu lasu, m.in. pod kątem struktury gatunkowej, wiekowej i miąższościowej oraz zmian w zasobach. Wyniki wielkoobszarowej inwentaryzacji lasów za lata 2005–2009 i 2017–2021 wskazują na wzrost udziału gatunków liściastych o 2,2% i analogiczny spadek udziału drzew iglastych, w tym sosny, o 1,8%. W latach 1945–2021 powierzchnia drzewostanów liściastych w Lasach Państwowych wzrosła z 13,0% do 24,4%. Według pomiarów przeprowadzonych w latach 2017–2021 i odnoszących się do sektora leśnego, zasoby drzewne na koniec 2020 r. wynosiły 2 669 mln m³ drewna brutto, z czego na Lasy Państwowe przypadało 2 070 mln m³, a na lasy prywatne – 468 mln m³. Udział drzewostanów powyżej 100 lat wraz z KO, KDO i BP w miąższości ogółem wynosi 21,5% w PGL LP i 7,2% w lasach prywatnych. Zarówno rosnąca powierzchnia lasów w wieku powyżej 80 lat, jak również ich znaczna miąższość na terenach administrowanych przez PGL LP, wynika m.in. ze znacznego zmniejszenia powierzchni zalesień, ograniczania użytkowania rębego (uszczuplenie powierzchni odnowień) na korzyść, wymuszonego stanem lasu, użytkowania przedrębego oraz zmniejszania

powierzchni zrębów zupełnych (m.in. ze względów przyrodniczych). Następstwem obniżenia poziomu użytkowania rębego jest wzrost powierzchni drzewostanów starszych. Zbyt długie przetrzymywanie na pniu drzewostanów dojrzałych do wyrębu może powodować deprecjację surowca drzewnego oraz zwiększać ryzyko wystąpienia uszkodzeń spowodowanych oddziaływaniem czynników abiotycznych. Jest to niezwykle istotne, gdyż wiek stanowi dosyć często kryterium wyłączenia drzewostanów z użytkowania (w szczególności dosyć medialne hasło 100-letnich drzewostanów).

W ostatnich latach, zgodnie z Raportem o stanie lasów w Polsce, pozyskanie drewna w PGL LP oscyluje wokół 40 mln m³. Przykładowo, w 2021 r. pozyskano w Polsce 42 mln m³ surowca drzewnego, w tym 40,7 mln m³ grubizny netto oraz 1,5 mln m³ drobnicy. W lasach prywatnych pozyskano 1 mln tys. m³ grubizny netto, zaś w parkach narodowych – 161 tys. m³. W PGL Lasy Państwowe, w analogicznym okresie, pozyskano ogółem 40,5 mln m³ surowca drzewnego (na gruntach leśnych i w zadrzewieniach). Na gruntach leśnych wielkość pozyskania wyniosła 38,9 mln m³ grubizny netto, w tym w ramach cięć rębnych – 20,9 mln m³, natomiast w cięciach przedrębnych – 18 mln m³. Pozyskanie drobnicy wyniosło ok. 1,5 mln m³. Mniejszość zrealizowana w ramach porządkowania stanu sanitarnego lasu, wynikająca z pozyskania posuszu, złomów i wywrotów, powstałych w procesach naturalnych oraz na skutek oddziaływania wiatru, gradacji szkodliwych owadów, zakłóceń stosunków wodnych, zanieczyszczeń powietrza oraz anomalii pogodowych, wyniosła 4,8 mln m³, co stanowiło 12,5% całości pozyskania grubizny.

WARIANTY I STRATEGIE

W 2020 r. została ogłoszona „Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 – Przywracanie przyrody do naszego życia”, której głównym celem jest zwiększenie poziomu ochrony przyrody, w tym zwłaszcza lasów pierwotnych i starodrzewów. Mechanizmy stosowane w tym celu – objęcie ochroną 30% obszarów lądowych państw członkowskich Unii Europejskiej, a 10% ochroną ścisłą, z pewnością stwarzają wiele wyzwań dla zrównoważonego leśnictwa w Polsce.

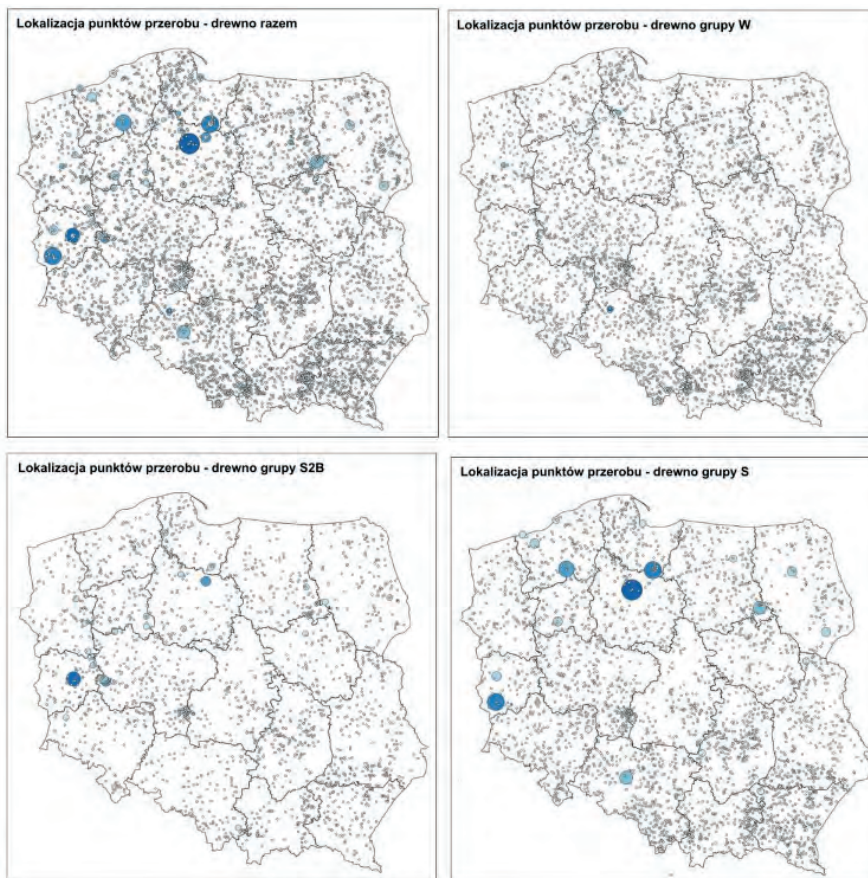
Na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, na początku 2021 r., wykonanych zostało szereg ekspertyz mających na celu określenie konsekwencji wdrożenia jednego z podstawowych celów unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności. Powyższe analizy, z uwagi na brak szczegółów dotyczących ograniczania pozyskania surowca drzewnego, przyjęły pewne schematy postępowania, tzw. scenariusze. Nie uwzględniały one faktu, że możliwe będą ograniczenia użytkowania tylko na jednym obszarze kraju, danych gatunków czy też wieku drzew, lecz poszukiwały odpowiedzi w szerszym ujęciu, poprzez zastosowanie ogólnych modeli

postępowania. W związku z powyższym, przyjęto scenariusze, w ramach których zostanie ograniczone pozyskanie drewna odpowiednio o 10%, 20% i 40%, w stosunku do poziomu bazowego, tj. poziomu z 2019 roku. Maksymalna wartość – 40%, nie jest całkowicie abstrakcyjna, lecz ma swoje uzasadnienie w dążeniu do ograniczania użytkowania drzewostanów ponadstuletnich.

W jednej z powyższych ekspertyz, p.n. „Analiza scenariuszowa wpływu ograniczenia możliwości pozyskania surowca drzewnego przez Lasy Państwowe na sytuację społeczno-ekonomiczną w Polsce” – wykonanej przez firmę Deloitte, podjęto próbę określenia wpływu ograniczenia pozyskiwania drewna na sektor drzewny i leśny (bez przemysłu drzewnego). Według przyjętych modeli, w scenariuszu referencyjnym, zakładającym utrzymanie obecnego poziomu pozyskania drewna oraz przychodów przez PGL LP, w latach 2021–2025 sektor leśny powinien wytworzyć bezpośrednio 40 mld zł wartości dodanej brutto (za poziomem referencyjny uznano rok 2019). Dzięki temu gospodarstwa domowe otrzymają 15,7 mld zł dochodów netto z tytułu pracy w tym sektorze, a liczba miejsc pracy zostanie utrzymana na poziomie ponad 55,5 tys. W przypadku realizacji scenariusza, w którym pozyskanie surowca drzewnego spada o 10%, zaobserwowany zostanie spadek wartości dodanej brutto w polskiej gospodarce o 3,7 mld zł w porównaniu ze scenariuszem referencyjnym. Zniknie ponad 5,2 tys. miejsc pracy utrzymywanych przez sektor leśny w całej gospodarce, czyli 8,2% stanu z 2019 r. W przypadku ograniczenia pozyskania drewna o 20% względem poziomu z 2019 r., spadek wartości dodanej brutto w sektorze leśnym wyniesie 6 mld zł w porównaniu ze scenariuszem referencyjnym. Zniknie ponad 8,3 tys. miejsc pracy w sektorze, czyli 15% stanu z 2019 r. W przypadku realizacji scenariusza, w którym ograniczenie pozyskania drewna wyniesie 40% względem poziomu z 2019 r., nastąpi spadek wartości dodanej brutto w sektorze leśnym o 12 mld zł, w porównaniu ze scenariuszem referencyjnym. Zlikwidowanych zostanie ponad 16,7 tys. miejsc pracy w sektorze, czyli 30% stanu z 2019 r.

Podjęto także próbę określenia, w jaki sposób regulacje mogą wpłynąć na przemysł drzewny i sytuację sektora. Zgodnie z raportem PKO BP obecnie głównymi odbiorcami drewna są producenci wyrobów z drewna (PKD 16), branża meblarska (PKD 31) i przemysł papierniczy (PKD 17). Produkcja sprzedana tych branż osiągnęła w 2021 r. poziom 141,2 mld zł, co odpowiadało 9,8% produkcji sprzedanej polskiego przemysłu. Branże te wykorzystują drewno surowe w produkcji, jednak zdecydowaną większość nieprzetworzonego surowca nabywają producenci wyrobów tartacznych i płyt drewnopochodnych. Do produkcji płyt wykorzystuje się zarówno drewno surowe, jak i produkty uboczne przemysłu tartaczno (np. wióry, trociny) oraz drewno z recyklingu. Szacuje się, że udział produktów ubocznych produkcji tartacznej, w całkowitym zapotrzebowaniu producentów płyt na surowiec

drzewny, sięga 50%, podczas gdy 46% stanowi drewno surowe, a 4% – drewno z recyklingu. Drewno wykorzystuje się również w produkcji stolarki otworowej czy palet. Zapotrzebowanie na surowiec zgłaszają również producenci tzw. programu ogrodowego – Polska jest największym w UE producentem drewnianej architektury ogrodowej. Wytwarzana na bazie drewna masa celulozowa trafia do producentów papieru i wyrobów z papieru. Od czasu pandemii COVID-19, która przyspieszyła rozwój segmentu e-commerce, zwiększył się popyt na produkty opakowaniowe (tekturę, pudełka z papieru). Drewno jest również wykorzystywane w celach energetycznych i opałowych. Zdecydowana większość tarcicy i płyt drewnopochodnych, dostępnych na polskim rynku, pochodzi z produkcji krajowej.



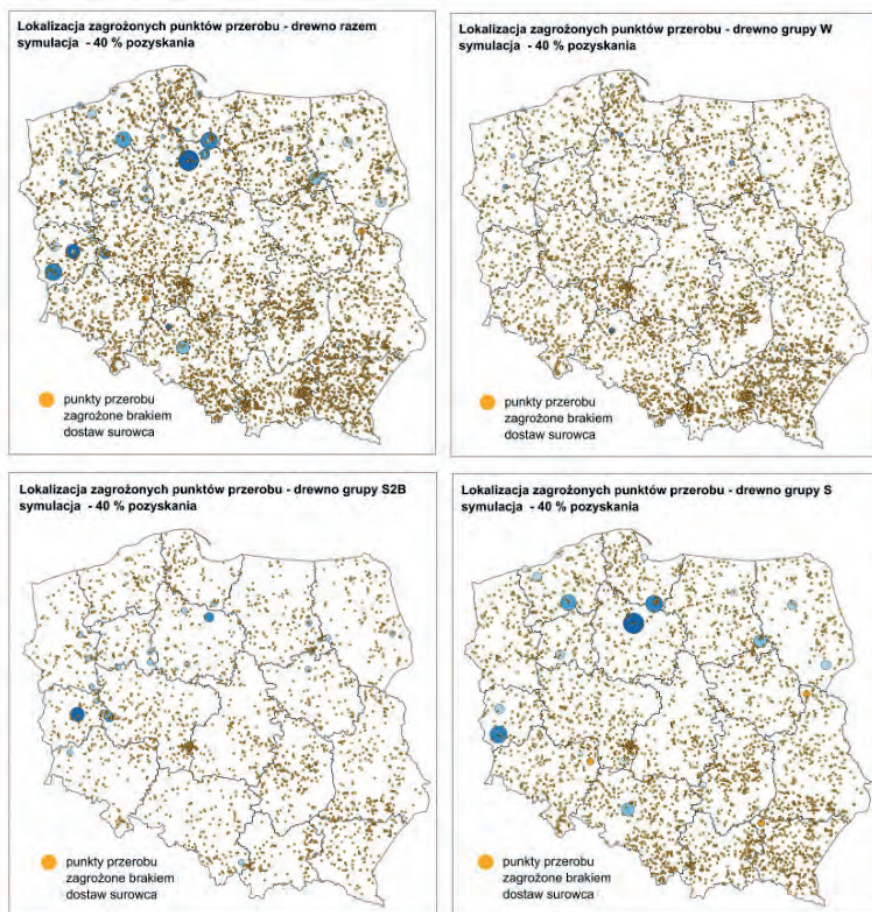
Rycina 1. Lokalizacja punktów przerobu drewna według stanu na dzień 31.12.2019 r. Źródło: Ballaun A. 2021. Analiza wpływu ograniczenia pozyskania drewna w Lasach Państwowych na przemysł drzewny. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa

„Analiza wpływu ograniczenia pozyskania drewna w Lasach Państwowych na przemysł drzewny” – wykonana przez pracowników Biura Marketingu DGLP pod kierownictwem mgr. inż. Andrzeja Ballauna, starała się dostarczyć odpowiedzi, na których producentów ograniczenie pozyskania wpłynie najmocniej.

Zmniejszenie pozyskania drewna, w tym w szczególności wielkowymiarowego, powiększy występujący na rynku drzewnym deficyt surowca do poziomu nawet 50%, przy wariancie 40% ograniczenia. Spowoduje to niezaprzeczalnie wzrost cen lub też zaprzestanie przerobu z uwagi na brak dostępu do surowca. Spadek podaży miałoby największy wpływ na branżę tartaczną przerabiającą drewno wielkowymiarowe, produkującą tarcicę budowlaną i to w szczególności dla małych, drobnych przedsiębiorców, funkcjonujących na terenach niezurbanizowanych. Zmniejszenie podaży surowca o 40% może spowodować wg szacunków likwidację nawet 90% przedsiębiorców, z uwagi na duże rozdrobnienie podmiotów przerabiających drewno tartaczne. W mniejszym stopniu ograniczenie pozyskania wpłynie na przedstawicieli przemysłu płytowego oraz papierniczego. Przedstawicielami tego sektora (z wyjątkiem producentów palet) są nabywcy znaczących ilości drewna masowego z udziałem kapitału zagranicznego. Zmniejszenie podaży drewna S2B może spowodować wg szacunków zamknięcie nawet 100% firm przerabiających drewno tych grup o małej skali przerobu drewna. Ponadto twórcy opracowania uznali, że ograniczenie pozyskania tylko o 10% przyczyni się do natychmiastowej likwidacji nawet 4 921 punktów przerobu drewna (baza w 2019 r. wyniosła 7 298 punktów przerobu, czyli miejsc, w których według oświadczeń nabywców dokonano przetworzenia surowca okrągłego) (ryc. 1).

Ograniczenie pozyskania o 40% spowoduje wydłużenie drogi transportowej surowca o 65% i wzrost kosztów transportu o 40%. Jeśli zaś chodzi o kwestie społeczne, zmiany w ustawodawstwie mogą doprowadzić do zmniejszenia zatrudnienia w branży drzewnej o przeszło 200 tys. osób, a więc zmniejszenie udziału osób zatrudnionych w przemyśle drzewnym w przemyśle ogółem z 12,5% do 6%. Co więcej, może to spowodować ograniczenie lub też likwidację produkcji 90% firm zlokalizowanych na obszarach wiejskich, w których 92% firm zatrudnia poniżej 10 osób, co spowoduje największy wzrost bezrobocia w obszarach z najwyższym bezrobociem rejestrowym.

Konsekwencją będzie marginalizacja znaczenia polskich przetwórców drewna na arenie międzynarodowej. Ograniczenie pozyskania drewna w wariancie 10–20% jest jeszcze możliwe do kompensowania działaniami marketingowymi, dającymi możliwość ograniczenia spadku przychodu ze sprzedaży drewna a także „uratowanie” części nabywców drewna przed całkowitym bankructwem lub też zaprzestaniem produkcji. Ograniczanie pozyskania o 40% spowoduje wiele negatywnych i trudnych do przewidzenia skutków zarówno w zakresie gospodarki leśnej, przemysłu drzewnego, gospodarki narodowej oraz nastrojów społecznych (ryc. 2).

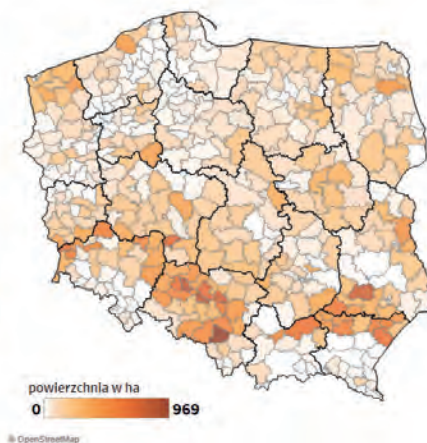
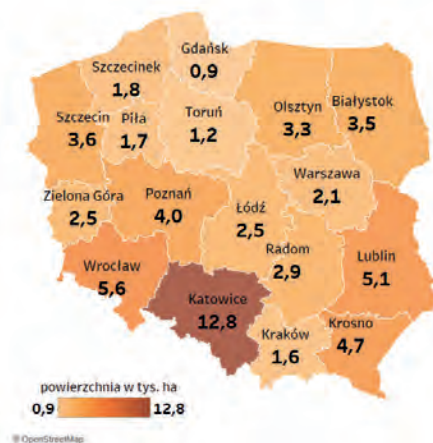


Rycina 2. Lokalizacja punktów przerobu drewna w przypadku ograniczenia pozyskania drewna o 40% względem stanu z 2019 r. Źródło: Ballaun A. 2021. Analiza wpływu ograniczenia pozyskania drewna w Lasach Państwowych na przemysł drzewny. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa

Powstrzymanie racjonalnego gospodarowania zasobami leśnymi poprzez objęcie ochroną rezerwatową 10% powierzchni lądowych, w zależności od szczegółów, może doprowadzić do wyłączenia z użytkowania całych obszarów administracyjnych, doprowadzając do upadku lokalnego przemysłu drzewnego. Równie prawdopodobne jest również wyłączenie danego typu obszarów, co prowadzić będzie do redukcji wybranych sektorów/producentów wyrobów drzewnych, np. przetwórców drewna olszowego. Z pewnością na poszczególne rynki trafi znacznie mniej surowca. Pozostałych zmian, w średnim i krótkim okresie, nie jesteśmy w stanie przewidzieć.

Potencjalna powierzchnia

wg typów siedliskowych lasu zagrożona częściowym wyłączeniem z gospodarki leśnej na przykładzie danych z 2021 roku: **60 tys. ha**



Rycina 3. Lokalizacja ograniczeń spowodowanych wyłączeniem z użytkowania siedlisk wilgotnych i bagiennych (opracowanie Cichowicz W. na podstawie Majewski T. – źródło danych DGLP)

W 2022 r., na potrzeby analiz nad ewentualnymi zmianami na rynkach drzewnych, Biuro Marketingu DGLP dokonało oceny skutków potencjalnych regulacji związanych z ograniczeniem pozyskiwania drewna na obszarach podmokłych (borów i lasów: wilgotnych oraz bagiennych, olsów i łęgów) (ryc. 3). Już dziś użytkowanie ww. obszarów jest znacznie ograniczone, lecz prawnie dozwolone. Trwałe wyłączenie obszarów wilgotnych i mokrych z użytkowania spowoduje spadek pozyskania drewna wielkowymiarowego brzozonego oraz sklejkowego do 20% względem obecnego poziomu. Wartości te są do skompensowania, czy to poprzez import czy zmianę organizacji pozyskiwania i transportu surowca drzewnego (wykorzystania składnic manipulacyjnych), nie pozostanie to jednak bez wpływu na ceny surowca i produktu. W przypadku drewna wielkowymiarowego olszowego, ograniczenia te wyniosą blisko 80%, drewna sklejkowego olszowego – 70% względem obecnego pozyskania. Zmiany te wprowadzą znaczące perturbacje na rynku sklejek, których zakłady przetwórstwa drzewnego nie będą w stanie skompensować.

Kolejny pakiet zmian związany jest ze aktualizacją Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, potocznie zwana dyrektywą RED II.

Obecnie trwają prace nad wprowadzeniem ograniczeń dotyczących wykorzystania drewna jako biopaliwa (ryc. 4 przedstawia aktualny poziom sprzedaży pozostałości drzewnych – sortymentu M2E), wprowadzeniem nowych definicji, m.in. definicji biomasy pierwotnej oraz wstrzymaniem dotowania do wytwarzania energii z wykorzystywania tak rozumianej biomasy w przemyśle. Zmiany nie wpływają bezpośrednio na gospodarkę leśną, mogą jednak wymagać zmian technicznych i technologicznych w zagospodarowaniu np. pozostałości drzewnych, których przemysł drzewny zagospodarować nie jest w stanie. Z pewnością jednak wymagać będą również ponownego opracowania definicji drewna energetycznego.



Rycina 4. Średnioroczna sprzedaż drewna M2E w latach 2018-2022, według RDLP w tys. m³ (K=1000) (opracowanie Godziszewski C. na podstawie Majerowski T. – źródło danych DGLP)

WYZWANIA UŻYTKOWANIA LASU

Ukształtowany w oparciu o Ustawę o lasach polski model leśnictwa, zgodnie z danymi pochodzącymi z WISL, przyczynia się do sukcesywnego zwiększania lesistości oraz zasobów surowca na pniu. Z pewnością model wymaga ciągłego

dostrajania do obowiązujących zagrożeń, jak chociażby dostosowania do zmian klimatu i coraz gwałtowniejszych zjawisk pogodowych. Narzucanie przez wiodące państwa członkowskie własnych modeli funkcjonowania leśnictwa pozostałym krajom członkowskim, jakkolwiek bazując na słusznych przesłankach troski o środowisko, w skali globalnej może doprowadzić do całkowicie odwrotnego skutku. Przeniesienie przemysłu z Europy do krajów, w których nie przestrzega się norm emisyjności i prawa pracy, załamanie stabilności drzewostanów, brak możliwości reakcji na gradacje, to realne zagrożenia dla polskiego leśnictwa. Zatem do wyzwań nowoczesnego leśnictwa należeć będzie użytkowanie lasu w taki sposób, aby starać się mitygować skutki zmian klimatu, uzewnętrzniające się stałymi zjawiskami kłęskowymi. I choć wydaje się to groteskowe, kłęski te powoli przestają być zjawiskami rzadkimi i nieoczekiwanymi. Użytkowanie nie będzie występowało jako odrębny byt, ale powinno być w dalszym ciągu elementem gospodarki leśnej. Niebagatelną rolę odgrywać będą czynniki związane z ochroną przyrody, które odcisną piętno na użytkowaniu, wymuszając zmiany, począwszy od doboru technologii pozyskiwania drewna, wspierając te najmniej inwazyjne i chroniące glebę, np. kolejki linowe. Coraz większą rolę odgrywać będą lasy prywatne, w Polsce rozdrobnione pod względem własności, ale z dużym potencjałem kompensacji ograniczeń użytkowania w lasach państwowych.

Oczekiwania społeczne oraz związana z nimi presja na Lasy Państwowe są często wynikiem niezrozumienia zagadnień dotyczących gospodarki leśnej, postrzegania jej poprzez wpływ organizacji zewnętrznych lub prywatnych firm, które mają być gwarantem zrównoważonego pozyskania drewna. Dostyc powszechnym pytaniem kierowanym do DGLP, w szczególności w ramach interpelacji poselskich, jest liczba pozyskiwanych drzew, w szczególności drzew ponadstuletnich. W PGL LP nie prowadzi się ewidencji ilościowej poszczególnych drzew, nie prowadzi się również oddzielnej ewidencji zabiegów gospodarczych ze względu na kryterium wieku wynoszące 100 lat. Kryterium to bowiem nie zostało ściśle zdefiniowane i nie jest wymagane w obowiązujących przepisach prawa, na podstawie których tworzy się plan urządzenia lasu lub ustala sposób ewidencji zabiegów w lasach. Kryterium „ponadstuletności”, wg definicji prof. Wesołowskiego, gdzie za drzewostany ponadstuletnie uznaje się takie, w których minimum 10% danego gatunku ma ponad sto lat, zostało wprowadzone na terenie nadleśnictw Białowieża, Browsk i Hajnówka, w celu wyłączenia w.w. drzewostanów z użytkowania. Oczywistym dla leśników jest stosowanie wieku rębności – wyznaczającego czas osiągnięcia celu gospodarowania. W tym wieku zwyczajowo prowadzi się użytkowanie rębne. Orientacyjne wieki rębności wynoszą: dąb 120–180 lat, buk 100–130 lat, świerk 80–100 lat, sosna 80–120 lat, jodła 100–130 lat. Poszczególne wieki rębności różnią się w zależności od rdLP. Można jednak stwierdzić, że gatunki liściaste

ciężkonasienne i jodła oraz co najmniej 80% pozyskiwanej w ramach cięć rębnych sosny, przekracza wiek 100 lat. Zgodnie z rozkładem gatunkowym pozyskiwanym w ramach użytków rębnych, można domniemywać, że udział powierzchniowy użytków rębnych w drzewostanach „ponadstuletnich” wynosi blisko 70%. Tłumaczenie powyższych zagadnień jest niezwykle trudne i wymaga zarówno wiedzy leśnej jak i niezbędnego know-how z zakresu komunikacji społecznej. Oczywiście przy założeniu, że druga strona jest skłonna argumentów wysłuchać, zaś stawiane pytania nie mają na celu jedynie utrwalenia stawianych wcześniej tez.

Barierą w dyskusji jest niestety polaryzacja społeczeństwa w przewidywalny sposób wspierana przez media. Dajemy się podzielić, a broniąc swoich przekonań, pozostajemy głusi na argumenty. I to w zasadzie jest podstawowe wyzwanie użytkowania lasu – przekonanie społeczeństwa do jego potrzeby, bez konieczności rozdzielania funkcji lasu, a ich względnej kohabitacji. Oczywistym jest, że potrzeby i oczekiwania społeczeństwa zmieniają się, jednakże las musi trwać, zaś jego trwałość nie może być oparta na chwilowych emocjach powiązanych z cyklami koniunkturalnymi. Należy sukcesywnie poszukiwać metod jak najbardziej przyjaznych i ograniczających wpływ na środowisko, promować jego wykorzystanie w budownictwie, ale przede wszystkim informować społeczeństwo o użytkowaniu lasu. W przeciwnym wypadku Europejczycy mogą obudzić się bez przemysłu drzewnego, zdani na import surowców i produktów z rynków zewnętrznych, z lasami zniszczonymi przez gradacje i zmiany klimatyczne.

Summary

Tomasz Majerowski, Paweł Boski

General Directorate of State Forests, Marketing Office, Warsaw Grójecka Str. 127, 02-124 Warsaw
{tomasz.majerowski, pawel.boski}@lasy.gov.pl

Challenges of forest use in the light of EU policy

Forests perform various functions. The simplest division used in Poland distinguishes production (economic), natural and social functions. One of the basic principles of national forest management is the continuity of sustainable use of all the above-mentioned forest functions. The broadly understood use of the forest is currently in a difficult situation of reconciling the issues of pro-ecological EU policy and the rationality of managing national forest resources. From the point of view of sustainable forest management, issues related to the so-called The „Green Deal”, regulations on deforestation or „Fit for 55” or RED III (also in the context of renewable energy) are controversial issues and may have a significant negative impact in the near future. Stopping the rational management of forest resources by placing 10% of the area under reserve protection will ultimately lead to the disappearance of the industry related to the processing of alder, ash and e.g. beech raw materials. Much less raw material will be delivered to individual markets, which will cause profound changes in the national economy and industry and will weaken the thermal safety of the population in rural areas. Social expectations and the social pressure on the State Forests related to these expectations are often the result of a misunderstanding of issues related to forest management. State Forests can actively, through the introduction of internal legal regulations, instructions, guidelines or orders, jointly shape the use of the forest, raise public awareness of the undertaken activities and promote the functioning model of Polish forestry as a model that defends itself in its shape and form.

LITERATURA

- Analiza scenariuszowa wpływu ograniczenia możliwości pozyskania surowca drzewnego przez Lasy Państwowe na sytuację społeczno-ekonomiczną w Polsce, 2021. Deloitte na zlecenie Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Maszynopis.
- Ballaun A. 2021. Analiza wpływu ograniczenia pozyskania drewna w Lasach Państwowych na przemysł drzewny. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa.

- Biuro Urządzania Lasu i Gospodarki Leśnej. 2022. Wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasów w Polsce. Wyniki za okres 2017-2021. Praca wykonana na zamówienie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Radu (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.
- GUS 2022. Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2021. Główny Urząd Statystyczny
- IUL 2012. Instrukcja Urządzania Lasu. Część I Instrukcja sporządzania projektu planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa
- PKO BP 2021. Strategia Leśna UE 2030 a przetwórstwo drewna w Polsce, PKO Bank Polski, Warszawa.
- PKO BP 2022. Implikacje rosyjskiej agresji na Ukrainę dla sektora drzewno-mebelskiego, PKO Bank Polski, Warszawa.
- Raport o stanie lasów w Polsce 2021. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa.
- Dobrowolska E., Michorczyk A., Myszkowski M., Neroj B., Wasiak A., Waraksa P., Wysocka-Fijorek E., Zajączkowski S. 2021. Konsekwencje objęcia ochroną ścisłą znacznych obszarów leśnych Polski (wdrożenie jednego z celów unijnej Strategii na rzecz bioróżnorodności do 2030 roku – objęcie ścisłą ochroną 10% obszarów lądowych, w tym wszystkich pozostałych w UE lasów pierwotnych i starodrzewów), na możliwość sekwestracji węgla (netto) przez polskie lasy oraz produkcję drewna z uwzględnieniem sortymentacji. Instytut Badawczy Leśnictwa.

Roman Jaszczak¹, Damian Zieliński²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Katedra Urządzania Lasu, Poznań
roman.jaszczak@up.poznan.pl

² Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa
Damian.Zielinski@lasy.gov.pl

Funkcja społeczna lasów w różnych jej aspektach

1. WSTĘP

Funkcje społeczne, stanowiące przedmiot rozważań, są bardzo bliskie człowiekowi, który w lesie znajduje naturalne miejsce wypoczynku i rekreacji. Odpowiedzią na to zapotrzebowanie są m.in. polany wypoczynkowe, ścieżki rowerowe, miejsca na ognisko, place zabaw. Poprzez udostępnianie społeczeństwu odpowiednich obiektów w postaci: ośrodków edukacji leśnej, ścieżek dydaktycznych i punktów edukacyjnych, klas leśnych, izb przyrodniczo-leśnych, parków i ogrodów dendrologicznych, prowadzi się edukację przyrodniczą, ekologiczną i leśną. Na obszarach uzdrowiskowych grądy, dąbrowy świetliste, bory mieszane, bory sosnowe i suche wpływają stymulująco na układ oddechowo-krażeniowy człowieka. W terenach zurbanizowanych i przemysłowych lasy wspomagają proces oczyszczania powietrza z metali ciężkich i pyłów, tłumią hałas, przez co poprawiają mikroklimat otoczenia człowieka. Las jest także miejscem przeżyć duchowych, estetycznych, kulturowych oraz miejscem wielu wydarzeń historycznych (Jaszczak 2015).

Zauważa się przy tym, że szczególne znaczenie w zaspakajaniu potrzeb społecznych i w szerokim udostępnianiu lasów społeczeństwu ma leśnictwo miejskie. Włączenie społeczeństwa w podejmowanie decyzji dotyczących zagospodarowania i zarządzania lasami miejskimi służy zwiększaniu jego świadomości w zakresie ochrony środowiska. Jednocześnie wzrastająca świadomość ekologiczna społeczeństwa predysponuje je do brania udziału w procesie planowania i podejmowania decyzji dotyczących obszarów leśnych położonych w granicach miast. Jest to bardzo istotne, gdyż prowadzenie w nich gospodarki leśnej odbywa się „na oczach mieszkańców”, co wywołuje zwykle określone reakcje emocjonalne, z reguły nieprzyjemne leśnikom. Stąd, aby zminimalizować takie sytuacje trzeba z odpowiednim wyprzedzeniem podejmować działania edukacyjne i informacyjne na temat rodzajów planowanych zabiegów gospodarczych Jaszczak (2020). W ostatnich latach

zostały także dostrzeżone tzw. lasy oddziaływania społecznego, które dotyczą nie tylko lasów na obszarze miast i w ich pobliżu, ale także lasów znacznie dalej od nich położonych, ale ze względu na swoje walory chętnie odwiedzane przez ludzi w celach turystycznych, rekreacyjnych i wypoczynkowych (Zarządzenie... 2022).

W definicji leśnictwa miejskiego i podmiejskiego podkreśla się, że jest to praktyka zarządzania lasami miejskimi w celu zapewnienia ich optymalnego wkładu w fizjologiczny, socjologiczny i ekonomiczny dobrobyt społeczeństw miejskich. To zintegrowane, interdyscyplinarne, partycypacyjne i strategiczne podejście do planowania i zarządzania lasami i drzewami w miastach i wokół nich. W skali społecznej leśnictwo miejskie kładzie nacisk na zaangażowanie mieszkańców miast w zarządzanie drzewami, w tym poprzez edukację na temat wartości i korzyści płynących z drzew i lasów oraz wspieranie ich odpowiedzialności za otaczające je środowisko (Johnston 1996; Miller 1997; Hunter 2001; Konijnendijk 2003; Salbitano i in. 2016). Takie podejście przebija się także do Lasów Państwowych (Jaszczak i Bańkowski 2020; Zarządzenie... 2022).

Ma to istotne znaczenie w kontekście obserwowanego przenoszenia miejsc zamieszkania na obrzeża miast, przy jednoczesnym korzystaniu z funkcji miasta, jako np. miejsca pracy, co doprowadziło do powstania negatywnego zjawiska eksuburbanizacji, czyli rozlewania się miast. Jest to proces rozszerzania się miejskich terytoriów na obszary o mniej intensywnej urbanizacji, takich jak przedmieścia i obszary wiejskie położone w niewielkiej odległości od dużych aglomeracji („rurbanizacja”). Eksuburbanizacja, w odróżnieniu od planowej suburbanizacji, jest procesem niekontrolowanym, wynikającym z rosnącego popytu na nowe budownictwo i ze szkodzących środowisku naturalnemu praktyk deweloperskich. W jej wyniku miasta wyludniają się, presja na tereny wokół nich jest coraz większa, dosłownie rozlewają się, coraz silniej oddziałując swoją infrastrukturą na las.

Funkcje społeczne nie są jedynymi. Lasy pełnią szereg innych funkcji, które wynikają z faktu samego ich istnienia (funkcje naturalne) lub też są wzmagane przez człowieka (funkcje kształtowane). W pierwszym przypadku dzieje się to w każdym czasie i miejscu w sposób naturalny. Jednak z punktu widzenia człowieka niektóre funkcje w określonym miejscu i czasie są uznawane za szczególnie ważne. Są one wtedy wzmagane metodami gospodarki leśnej, co na ogół dzieje się kosztem ograniczenia innych funkcji naturalnych.

Należy także podkreślić, że szeroko rozumiane funkcje społeczne należą do grupy niematerialnych i niemierzalnych, a ich ocena charakteryzuje się dużym stopniem subiektywizmu. Wyrażają się one poprzez podnoszenie estetyki krajobrazu, inspirowanie artystów, umożliwianie kontaktu z przyrodą oraz wypoczynku i rekreacji, przyczynienie się do edukacji społeczeństwa, czy też urozmaicenie i wzbogacenie struktury wizualnej obszaru miejskiego (Macias 2021).

Z mocy Ustawy o lasach (1991) do celów gospodarki leśnej zalicza się m.in. zachowanie lasów i korzystnego ich wpływu na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowia człowieka oraz na równowagę przyrodniczą. Wymienione cele możliwe do osiągnięcia poprzez realizację trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, przez którą rozumie się działalność zmierzającą do ukształtowania struktury lasów i ich wykorzystania w sposób i w tempie zapewniającym trwałe zachowanie ich bogactwa biologicznego, wysokiej produktywności oraz potencjału regeneracyjnego, żywotności i zdolności do wypełnianie, teraz i w przyszłości, wszystkich ważnych, gospodarczych i socjalnych funkcji na poziomie lokalnym, narodowym i globalnym, bez szkody dla innych ekosystemów.

Prezentowane poniżej treści stanowią przede wszystkim przegląd opinii społecznych i dokumentów powstałych we współpracy ze społeczeństwem odnośnie lasów i leśnictwa. Ich pokazanie pozwoliło na wzbogacenie wiedzy dotyczącej funkcji społecznych lasów, pozostawiając Czytelnikowi krytyczną ocenę prezentowanych inicjatyw i myśli.

2. PRZYKŁADY INICJATYW SPOŁECZNYCH

2.1. LASY KIESZONKOWE W POZNANIU

Poznań jest miastem, w którym wyrośnie tzw. las kieszonkowy. To rodzaj ekosystemu, którego tworzenie polega na wysadzeniu licznych i zróżnicowanych pod kątem gatunków drzew i krzewów na niewielkim terenie o wielkości co najmniej 50 m². Pierwsze nasadzenia wykonane przez dewelopera i mieszkańców w okolicy Jeziora Maltańskiego, na działce przy zbiegu ulic Milczańskiej i Inflanckiej. W opinii organizatorów jest to teren o dużej aktywności biologicznej, której sprzyja różnorodność roślinności. Pojedynczy ekosystem tego typu może obejmować nawet do 40 rodzajów rodzimych drzew i krzewów. *Las kieszonkowy* sadzi się inaczej niż tradycyjny, o wiele gęściej. Obowiązuje tylko jedna zasada – w sąsiedztwie nie mogą rosnąć drzewa i krzewy tego samego gatunku. Przez to, że struktura mikrolasów jest tak gęsta, to rosną one do 10 razy szybciej niż lasy tradycyjne. Taki teren jest domem dla wielu insektów, motyli, płazów, ślimaków, a także ptaków śpiewających takich jak słowik, kos czy szczygieł (portal.komunalny.pl/pierwszy-w-polsce-las-kieszonkowy-rosnie-w-poznaniu-427560/).

Stawiamy na inicjatywę Zielony Poznań, ponieważ wiemy, że bez zieleni po prostu nie poradzimy sobie w przyszłości. Chcemy zadbać o przyrodę i mieszkańców miasta, dlatego zapraszamy wszystkich do wspólnego sadzenia lasów kieszonkowych. Mogą powstać niemal wszędzie – między osiedlami, biurówkami oraz przy ruchliwych drogach (...). Żeby posadzić las kieszonkowy, wystarczy niezagospodarowany teren o powierzchni boiska czy kortu tenisowego. Wszyscy widzimy, że takich przestrzeni w Poznaniu jest bardzo dużo. Mamy

nadzieję, że zainspirujemy mieszkańców do podejmowania podobnych inicjatyw. (...) Lasy kieszonkowe są rozwiązaniem skrojonym idealnie pod potrzeby lokalnych społeczności. Mieszkańcy mogą uczestniczyć w sadzeniu i pielęgnacji drzew oraz krzewów. Mikrolas to przestrzeń pozwalająca na edukację przyrodniczą, własne obserwacje, zbudowanie na nowo łączności z naturą w najbliższej okolicy. Lasy kieszonkowe są świetną inicjatywą dla dzieci, które często nie znają rodzimych gatunków drzew takich jak dzika jabłoń, jarzębina, itd. Każde dziecko może zasadzić własne drzewo, które będzie potem odwiedzać (...) (portal komunalny.pl/pierwszy-w-polsce-las-kieszonkowy-rosnie-w-poznaniu-427560/).

Można dyskutować, czy opisywana inicjatywa dotyczy faktycznie LASU? Nie do przecenia jest jednak fakt, że to samo społeczeństwo sięga do pojęcia LASU mimo, że efekt sadzenia drzew nie spełnia przecież żadnej ze znanych definicji LASU. A więc ta inicjatywa wynika z tęsknoty ludzi za czymś, co kojarzy im przyjemnie, dobrze, miło. Świadczy o idealistycznym i pozytywnym podejściu do lasu, niezależnie od wszelkich współczesnych nieporozumień widocznych na linii leśnicy – społeczeństwo.

2.2. MORATORIUM W SPRAWIE LASÓW OCHRONNYCH POZNANIA

Komitet Inicjatywy Uchwałodawczej Mieszkańców, wyłoniony z organizacji społecznych i grup nieformalnych wystosował do Prezydenta Miasta Poznania list otwarty w sprawie lasów ochronnych Poznania, z głównym postulatem aby zatrzymać w nich użytkowanie rębne (<https://poznanimoratorium.pl/>). W styczniu 2022 roku poznański radni jednomyślnie poparli dokument, w którym zapisano m.in.:

Ochrona środowiska, w którym żyjemy oraz zapewnienie odpoczynku dla nas powinny być priorytetowymi celami w lasach ochronnych, szczególnie w granicach Poznania. Pozostawienie tych lasów naturalnym procesom sprawiłoby, że drzewa mające tu obecnie około 100 lat mogłyby wejść w wiek średni. Przed nimi byłyby jeszcze dziesiątki życia. Kolejne pokolenia mieszkańców mogłyby je podziwiać i cieszyć się ich widokiem. Las, który trwa nieprzerwanie, jest ważnym elementem naszej lokalnej tożsamości. Lasy miejskie i podmiejskie o funkcji ochronnej mają przede wszystkim służyć ludziom – pozwalać ludziom odpocząć, zregenerować siły i zdrowie, chronić miasta przed hałasem, zanieczyszczeniami, wiatrami, łagodzić klimat, zatrzymywać wodę gruntową. To wartości o wiele większe, ważniejsze niż drewno, którego mamy w Polsce pod dostatkiem, nie musimy drewna pozyskiwać w miastach! (<https://poznanimoratorium.pl/>).

Opisywany dokument jest wyrazem zaangażowania mieszkańców Poznania w zarządzanie drzewami i lasami w obrębie miasta. Inicjatywa odwołuje się do aktu prawnego – rozporządzenia dotyczącego lasów ochronnych z 1992 roku (Rozporządzenie... 1992). Dokument rewelacyjny 30 lat temu, dzisiaj nie odpowiada potrzebom chwili. Zdaniem Jaszczaka i Bańkowskiego (2020) jeżeli bowiem przyjrzeć się poszczególnym kategoriom lasów ochronnych, to można dojść do wniosku, że takich ogólnych wytycznych, ze względu na szerokie spektrum kryteriów ich wyróżniania,

być nie może, bowiem obok lasów położonych w miastach i wokół nich, są także lasy wodochronne, cenne przyrodniczo, są uszkodzone przez przemysł (dla których brak jest metodyki ich wyróżniania), jak i lasy obronne czy nasienne. Stąd współczesne uwarunkowania realizacji zadań gospodarczych, ochronnych i społecznych wymagają odejścia od sztywnego wiązania podziału lasu na gospodarstwa z decyzją ministra o uznaniu lasów za ochronne, a każda z kategorii ochronności lasów powinna mieć indywidualne wytyczne odnośnie celów i zasad gospodarki leśnej.

Natomiast Danecka i in. (2016) podkreślają, że

sposoby prowadzenia gospodarki leśnej potrzebne dla konkretnego lasu ochronnego określa akt kreujący – decyzja administracyjna ministra właściwego do spraw środowiska (...).

Nie jest zatem tak, że faktyczna i prawna kwalifikacja lasu jako ochronnego wiąże się z automatycznym zakazem określonych aktywności z zakresu gospodarki leśnej. Aktywności mogą być realizowane, z tym, że należy je pogodzić z funkcjami, jakie ma spełniać określony las ochronny.

2.3. PRZYPADK „LASU MOKRZAŃSKIEGO”

Wiele emocji wywoływały cięcia rębne prowadzone przez Nadleśnictwo Miękinia (RDLP Wrocław) w kompleksie leśnym „Las Mokrzański”. W zaistniałym konflikcie udało się zorganizować spotkanie zainteresowanych stron (<https://doba.pl/wroclaw/artukul/rozmowy-o-lesie-mokrzańskim/32779/31>), którego efektem było m.in. podpisanie Deklaracji „Wspólnie dla Lasu Mokrzańskiego” (<https://www.radiorodzina.pl/2021/01/20/co-dalej-z-lasem-mokrzańskim>).

Deklaracja „Wspólnie dla Lasu Mokrzańskiego” stała się podstawą nieco innego podejścia do prac urządzania lasu w omawianym kompleksie. Z punktu widzenia realizacji funkcji społecznej lasu wyróżniono dwie strefy oddziaływania społecznego – **intensywną** oraz **zrównoważoną**, dla których zaproponowano zróżnicowane pod względem intensywności cięć użytkowanie. Propozycje BULiGL o/Brzeg, poparte stosowną symulacją, opartą o prognozowanie indukcyjne (Poznański 2004), wykazały, że użytkowanie główne będzie o blisko 50% (a w tym użytkowanie rębne o 60%) mniejsze, w porównaniu do tradycyjnego sposobu zagospodarowania lasu. Jak podkreślił wykonawca planu, nie będzie przez to zagrożona trwałość lasu. Przeciętna zasobność w latach 2022–2071 utrzyma się na stałym poziomie (w granicach 287-303 m³/ha grubizny brutto), a bieżący przyrost miąższości, przy planowanej intensywności cięć w granicach 1,53-1,70% zasobów rocznie będzie wynosił 5,1 m³/ha/rok grubizny brutto. W omawianym okresie w strukturze użytkowania będą przeważać cięcia rębne (ich udział od 51,4% w latach 2022–2031, do 61,0% w latach 2062–2071).

Propozycja BULiGL o/Brzeg jest swoistym kompromisem godzącym wiele poglądów i stanowisk. Uwzględnia bowiem ona racje i przedstawiciele Lasów

Państwowych, jak i społeczeństwa, które to strony są jednocześnie świadome zmian klimatycznych i ich wpływu na lasy. Zwiększenie w nowej koncepcji zagospodarowania „Lasu Mokrzańskiego” funkcji społecznej lasu nie pomija jednak warunków siedliskowych oraz struktury gatunkowej i wiekowej” tego obiektu. Nie zagraża więc trwałości i stabilności lasu. Przyjęte kierunki postępowania wpisują się jednocześnie w jakimś stopniu w aktywny proces adaptacji lasu do zmian klimatu. Należy także podkreślić, że ograniczenie funkcji produkcyjnej lasu spowoduje dla Nadleśnictwa Miękinia określone konsekwencje finansowe, związane z ograniczeniem przychodów z tytułu mniejszej intensywności cięć i pozyskiwania gorszego surowca; większymi kosztami pozyskania, spowodowanymi cięciami jednostkowymi, o wyżej wymienionym charakterze; dłuższą zrywką i dowozem; oraz z dodatkowymi kosztami związanymi z konsultacjami społecznymi i kampanią informacyjną oraz poprawą infrastruktury drogowej.

2.4. KIERUNKOWE WYTYCZNE... (2021)

Aspekt społeczny lasów w kierunkowych wytycznych dla lasów Poznania wyraża się w jednym z celów, którym jest „przystosowanie lasów komunalnych do wzrastających potrzeb ludności w zakresie wypoczynku i rekreacji”. Wyraża się to m.in. poprzez podział lasów na gospodarstwa:

- gospodarstwo **lasów ochronnych** – lasy rezerwatowe, glebochronne, wodochronne, pod wpływem przemysłu,
- gospodarstwo **lasów o intensywnym zagospodarowaniu rekreacyjnym**, do którego należą lasy w strefie intensywnej (A) i w strefie masowej (D) oraz lasy najbardziej atrakcyjne pod względem wypoczynku,
- gospodarstwo **lasów o zrównoważonym zagospodarowaniu rekreacyjnym**, do którego należą lasy w strefie zrównoważonej (B) i lasy średnio atrakcyjne pod względem wypoczynku,
- gospodarstwo **lasów oczekujących na zagospodarowanie rekreacyjne**, do którego należą lasy w strefie spokojnej (C) i niedostępnej (N) oraz lasy nieatrakcyjne pod względem rekreacyjnym, czasowo zamknięte i trwale wyłączone z rekreacji.

Podstawą wyróżniania gospodarstw związanych z zagospodarowaniem rekreacyjnym są: preferencje mieszkańców odwiedzających lasy w celach wypoczynkowych; bliskość lasu w stosunku do miejsca zamieszkiwania; atrakcyjność terenów, przebieg istniejących tras spacerowo-rowerowych i doznań estetycznych; stopień naturalności wyglądu lasu oraz dostępność komunikacyjna. Z rekreacyjnego powierzchniowego użytkowania lasu wyłącza się jedynie lasy zaliczone do ochronnych, tj. rezerwatowe, glebochronne, wodochronne. Mogą być one udostępniane

jedynie poprzez sieć dróg i ścieżek spacerowych, bez możliwości poruszania się po wnętrzu drzewostanów, a także bez szkody dla funkcji ochronnych.

Planowanie gospodarcze powinno koncentrować się głównie na potrzebach udostępniania lasów do funkcji wypoczynkowej, tj. m.in. na:

- zapewnieniu przejrzystości wnętrza drzewostanów wzdłuż tras spacerowych,
- urzędzeniu (jeśli potrzeba) nowych miejsc wypoczynkowych, rozmieszczeniu ławek itp.,
- systematycznym prowadzeniu cięć sanitarnych,
- w ramach cięcia pielęgnacyjnego na różnicowaniu intensywności wycinania drzew w zależności od odległości od trasy spacerowej (przy czym wyrobione sortymenty należy w miarę możliwości składać nie w bezpośredniej bliskości tras spacerowych i rowerowych, lecz wyznaczyć w tym celu potrzebne miejsca w głębi drzewostanu),
- zrębkowaniu (mechanicznym rozdrobnieniu) pozostałości po wyrobionych sortymentach i zostawieniu (rozrzuceniu) ich w miejscu wykonanego zabiegu.

Aby zminimalizować zmiany, jakie muszą nastąpić w użytkowanym i odnawianym drzewostanie, określonym rodzajem i formą rębni, należy dokładnie rozplanować cięcia w powierzchniowej przestrzeni drzewostanu. Dzięki temu w pierwszym etapie procesu pozyskiwania drewna nie będzie się ingerować w strefę drzew przylegających do często odwiedzanej trasy spacerowej lub rowerowej i do jazdy konno. Gniazda lub przerzedzenie drzewostanu powinno się wykonać w stosownej odległości od tych tras, aby zachować w miarę stabilny wygląd lasu. Pozostawienie kilku drzew na gnieździe będzie sprawiać wrażenie wypełnienia przestrzeni leśnej, a jednocześnie łagodzić zmianę w dotychczasowym wyglądzie drzewostanu. Jeśli takie postępowania trzeba będzie wykonać w bezpośredniej bliskości zabudowy mieszkalnej, wówczas należy zawczasu poinformować mieszkańców o konieczności odnowienia starodrzewu i zaznaczyć, że to odnawianie nie nastąpi od razu (cięcia drzew), ale będzie trwało ok. 20-30 lat i dłużej, a zrębu zupełnego nie będzie.

Natomiast przy projektowaniu i wyznaczaniu miejsc wypoczynkowych w lesie należy kierować się m.in. następującymi przesłankami:

- przy rozmieszczaniu ławek na polanie (zwykle na jej obrzeżu) lub w miejscu wypoczynkowym trzeba brać pod uwagę zjawisko przesuwania się cienia ściany lasu w dni słoneczne w ciągu całego roku, aby nie powstała sytuacja, że ławki będą się znajdować stale w pełnym nasłonecznieniu albo zawsze w cieniu. Można ustawić tak kilka ławek, ale nie powinno to być regułą,
- przy rozmieszczeniu przy trasach spacerowych (wędrówki piesze) ławek do odpoczynku trzeba dostosować ich odstęp do kondycji fizycznej ludzi starszych, mało sprawnych czy osób z małymi dziećmi, wszędzie tam, gdzie odbywa się duża penetracja ludności. Na trasach oddalonych od skupisk ludności ławki ustawia się w większych odległościach, np. co 1 km,

- należy umieścić ławki kilka metrów od pobocza ścieżki lub drogi spacerowej, aby zapewnić komfort odpoczywającym poprzez oddalenie od innych uczestników wędrowki,
- należy sprawdzić w terenie, czy osoba odpoczywająca na ławce będzie miała przed sobą w miarę atrakcyjny widok, np. na jezioro, rzekę lub przejrzyste wnętrze lasu,
- przy ławkach powinny być umieszczone pojemniki na odpady, okresowo opróżniane przez powołane do tego celu służby,
- na nowych polanach lub w miejscach wypoczynkowych powinno przystosowywać się przede wszystkim już istniejące luki i większe przerzedzenia, aby ograniczyć do minimum wycinanie drzew.

Szerzej o wytycznych dla lasów miejskich pisali m.in. (Jaszczak 2022; Ważyński 1997, 2007, 2008, 2011, 2014).

2.5. KARTA LASÓW OCHRONNYCH

W omawianym dokumencie (Wołkowycki 2022) zapisano m.in., że:

2.1. Ze względu na wpływ na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowia człowieka oraz na równowagę przyrodniczą lasy ochronne miasta odgrywają szczególnie istotną rolę dla społeczności miasta i przyległych gmin. Utrzymanie ich trwałości, arealu, funkcji i walorów ma znaczenie priorytetowe i tylko w przypadkach bezspornie uzasadnionych nadrzędnym interesem publicznym może ustępować na rzecz innych potrzeb społecznych i gospodarczych, które mogłyby doprowadzić do ich osłabienia lub zmniejszenia.

Podkreślono przy tym, że:

5.1. Lasy ochronne miasta służą wypoczynkowi i rekreacji społeczności miasta i gmin przyległych. W tym celu wyznacza się w ich granicach obszary o zróżnicowanych reżimach ochronnych i udostępnianiu:

1. obszar wewnętrzny, obejmujący wszystkie lasy publiczne położone w granicach miasta i zwarte kompleksy leśne w pobliżu jego granic;
2. obszar zewnętrzny, obejmujący lasy ochronne miasta w dalszej odległości od jego granic, w szczególności występujące w rozproszeniu, w postaci drobnopowierzchniowych wydzieleń.

Zwrócono uwagę na dużą rolę lasów ochronnych miasta w „edukacji przyrodniczo-leśnej i upowszechnianiu metod wielofunkcyjnej gospodarki leśnej, dostosowanych do potrzeb ochrony bioróżnorodności i pozaprodukcyjnych funkcji lasu”, w tym „szczególnej ochronie podlegają historyczne elementy krajobrazu kulturowego znajdujące się w lasach ochronnych miasta, w tym stanowiska archeologiczne, cmentarze, mogiły, krzyże i kapliczki, obiekty dawnego przemysłu leśnego, historyczne znaki podziału powierzchniowego, elementy dawnych fortyfikacji”.

Karta kładzie nacisk na współodpowiedzialność i udział społeczeństwa w planowaniu kształtowania i użytkowania lasów ochronnych miast.

6.2. W celu wspierania właścicieli i zarządców lasów ochronnych miasta, w szczególności w procesach opracowania dokumentów planistycznych oraz realizacji zapisanych w nich zadań, może być powołana społeczno-naukowa rada lasów ochronnych miasta o charakterze doradczym i opiniodawczym, tworzona przy organach samorządu terytorialnego lub przy jednostkach Lasów Państwowych. W skład rady wchodzi przedstawiciele społeczności i samorządów lokalnych, świata nauki, organizacji pozarządowych, instytucji związanych z ochroną środowiska i leśnictwem oraz innych interesariuszy.

2.6. PARTYCYPACJA SPOŁECZNA

Jaszczak (2021) w swoim opracowaniu dotyczącym zarządzania i monitoringu lasów miejskich podkreśla, że „zwiększenie udziału społeczeństwa w zarządzaniu lasami powinno być poprzedzone merytoryczną edukacją leśną, tłumaczącą zasady prowadzenia gospodarki leśnej”. Tym samym „będzie wtedy możliwe zaproszenie mieszkańców miast do procesu tworzenia planów urządzenia lasu i do konsultacji społecznych dotyczących zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego oraz w celu rozpoznania potrzeb i preferencji osób korzystających z lasu”. Szerzej o tych zagadnieniach pisali m.in. Ważyński (1997, 2007, 2008, 2011, 2014), Johnston i in. (1999), Konijnendijk (2000), Saretok (2006), Britt i Johnston (2008), Janeczko i Woźnicka (2009), Gerhardt (2010), Jaszczak i in. (2011 a,b), Lawrence i Dandy (2012); Gołos (2013); Wajchman (2013); Jaszczak i Wajchman (2014a,b; 2016), Pawłowicz i Szafranko (2014), Młynarski i Kaliszewski (2013), Ostoję i Konijnendijk (2015), Jaszczak (2020, 2022).

Kwiatkowski (2022) uważa, że

poza zmianą przepisów i zasad gospodarowania lasami w miejscach szczególnie istotnych społecznie, należy wypracować model skutecznej komunikacji ze społeczeństwem. Sposoby gospodarowania lasami położonymi w miastach i w ich pobliżu powinny wynikać z kompromisu i dialogu społecznego. To właśnie jest ogromna rola leśników, aby przekonać korzystających z lasów, że ingerencja w las często jest potrzebna i ma służyć przyszłym pokoleniom. Jednak sposób wykonania tych prac musi być niestandardowy, nieschematyczny i szczegółowo wyjaśniony stronie społecznej. Bez aprobaty mieszkańców dla działań gospodarczo-ochronnych w lesie, wypracowanych na drodze dialogu z partnerami społecznymi, możemy spodziewać się wyłącznie eskalacji konfliktów. Najlepszym miejscem do realizacji powyższego postulatu jest czas tworzenia planu urządzenia lasu, jednak wymaga to gruntownej zmiany modelu udziału społeczeństwa w tworzeniu tego dokumentu.

Zarządzający lasami muszą również mieć świadomość, że konieczna zmiana zagospodarowania lasów w miastach i okolicy pociągnie za sobą zwiększone koszty przy zmniejszonych przychodach. Aby nie obciążało to tylko Lasów Państwowych, rozwiązaniem tego niezmiernie istotnego problemu może być rozwinięcie systemu współpracy z samorządami i zachęcenie ich do partycypacji w kosztach utrzymania lasów istotnych społecznie. Warty rozważenia jest również model partnerstwa z podmiotami prywatnymi (Kwiatkowski 2022).

Jaszczak (2021) zwraca także uwagę, że „niezależnie od zajmowanego stanowiska czy sprawowanej funkcji leśnicy muszą otworzyć się na społeczeństwo, dostrzec w nim partnera, a nie przeciwnika. Wszak wszyscy podkreślają, że dobro lasów jest dla nich najważniejszą wartością.

PRZYKŁAD PARTYCYPACJI SPOŁECZNEJ PRZY SPORZĄDZANIU PLANU URZĄDZENIA LASU DLA LASÓW MIASTA POZNANIA

W pracach Komisji Założeń Planu, Narady Techniczno-Gospodarczej i Komisji Projektu Planu, związanych z opracowaniem planu urządzenia lasu dla lasów Poznania, brały udział osoby reprezentujące różne grupy społeczne i zawodowe. Spotkania miały charakter otwarty i były one transmitowane na kanale YouTube Miasta Poznania. Informację o nim zamieszczono w Biuletynie Informacji Publicznej ZLP, na stronie internetowej ZLP oraz w lokalnym dodatku Gazety Wyborczej oraz w Głosie Wielkopolskim. Każdy z mieszkańców Poznania miał więc możliwość skorzystania z możliwości wysłuchania dyskusji o lasach komunalnych i zabrania w niej głosu.

Uwagi do projektu planu urządzenia lasu zgłosiła tylko jedna osoba, reprezentująca Fundację „Na straży przyrody”. Większość sygnalizowanych postulatów została zaakceptowana i uwzględniona w planie urządzenia lasu. Natomiast pojedyncze uwagi wykraczające poza zakres przedmiotu dyskusji zostały przekazane do innych jednostek Miasta Poznania.

Plan urządzenia lasów komunalnych Poznania jest więc swoistym kompromisem, uwzględniającym z jednej strony potrzeby mieszkańców Poznania z punktu widzenia pełnienia przez lasy Poznania wielorakich funkcji społecznych i ochronnych, a z drugiej strony potrzebę zapewnienia trwałości lasu poprzez realizację odpowiednio ukierunkowanej gospodarki leśnej. Wszystkie strategiczne cele podane w kierunkowych wytycznych (2021) zostały uwzględnione, a ich realizacja będzie możliwa w kolejnym dziesięcioletnim okresie.

2.7. ZARZĄDZENIE DYREKTORA GENERALNEGO LASÓW PAŃSTWOWYCH NR 58 Z DNIA 5 LIPCA 2022 R.

Rosnące znaczenie społecznej funkcji lasu szczególnie w kompleksach leśnych intensywnie użytkowanych rekreacyjnie, w tym wokół miast, zostało dostrzeżone i zaowocowało wydaniem przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych zarządzenia nr 58 z dnia 5 lipca 2022 r. pod nazwą „Wytyczne do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych”.

W dyskusji o funkcjach lasu, należy zaznaczyć, że na mocy art. 4 ust. 1 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwo-

we powołane jest do zarządzania lasami stanowiącymi własność Skarbu Państwa. Zarząd ten jest sprawowany zgodnie z zasadą trwale zrównoważonej gospodarki leśnej zdefiniowanej w art. 6 ust. 1 pkt 1a, jako działalność zmierzającą do ukształtowania struktury lasów i ich wykorzystania w sposób i tempie zapewniającym trwałe zachowanie ich bogactwa biologicznego, wysokiej produktywności oraz potencjału regeneracyjnego, żywotności i zdolności do wypełniania, teraz i w przyszłości, wszystkich ważnych ochronnych, gospodarczych i socjalnych funkcji na poziomie lokalnym, narodowym i globalnym, bez szkody dla innych ekosystemów.

Definicja ta stanowi aktualną odpowiedź na pojawiające się wobec leśnictwa, oczekiwania i postulaty społeczne. Szczególnego znaczenia nabiera tu również art. 7 ustawy mówiący o tym, że do celów gospodarki leśnej zalicza się m. in. zachowanie lasów i korzystnego ich wpływu na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowia człowieka oraz na równowagę przyrodniczą.

Szczególnie teraz, w dobie silnej antropopresji oraz zmian klimatycznych, warto jest wyjaśniać rolę, jaką pełnią lasy i leśnictwo, ponieważ wraz ze wzrostem poziomu dobrobytu oprócz zapotrzebowania na surowiec drzewny, skądinąd też będący elementem ekologicznego stylu życia, wzrastają potrzeby o charakterze egalitarnym np. wypoczynkowe, rekreacyjne i krajobrazowe, przypisywane do społecznej funkcji jaką pełnią lasy. Szczególnie widoczne stało się to w okresie pandemii COVID-19, gdzie las stał się dla wielu osób miejscem „ucieczki” z domów i mieszkań.

Warto ponownie wspomnieć o zjawisku eksurbanizacji opisanym we wstępie, ponieważ zjawisko to nabiera na znaczeniu. Według danych GUS, ponad 60% Polek i Polaków mieszka w miastach, które się rozrastają i coraz silniej oddziałują swoją infrastrukturą na las. Rosnąca presja inwestycyjna, poszukiwanie nowych gruntów pod zabudowę powoduje, że często zapomina się lub marginalizuje walory krajobrazowe czy przyrodnicze, które również stanowią istotne elementy ładu przestrzennego.

Wyjściem naprzeciw tym wyzwaniom jest zarządzenie wprowadzające nową kategorię lasów – lasy o zwiększonej funkcji społecznej, w której ujmowane będą: lasy intensywnie użytkowane rekreacyjnie, tereny leśne w bezpośrednim sąsiedztwie ośrodków wypoczynkowych oraz lasy uzdrowiskowe w strefach A i B (w rozumieniu ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych).

Wyżej przedstawionych lasów nie można utożsamiać z lasami „miejskimi” czy „podmiejskimi”. Nie będą to też przyszłe parki podmiejskie, ani rezerwy przyrody, które znacznie ograniczają możliwości rekreacyjne. Lasy te będą nadal zagospodarowywane, ale w sposób zmodyfikowany. Trzeba tu zaznaczyć, że zarządzenie nie wprowadza nagłych zmian. Wskazany kierunek działania, który w nadleśnictwach zakończy się na etapie budowy 10-letniego planu urządzenia lasu, jest etapowym i ewolucyjnym.

Celem prowadzonych działań gospodarczych w lasach o zwiększonej funkcji społecznej jest realizacja wielofunkcyjnej gospodarki leśnej oraz utrzymanie właściwego stanu sanitarnego i stabilności drzewostanów. To obowiązek ustawowy! Widoczne, postępujące zmiany klimatyczne i przyjmowane w ich następstwie cele gospodarowania zapewniać mają zachowanie trwałości lasu, z uwzględnieniem potrzeb odnowienia, pielęgnowania, przebudowy, ochrony oraz ciągłości wielofunkcyjnego użytkowania lasu dla przyszłych pokoleń. Działania prowadzone na obszarach o zwiększonej funkcji społecznej uwzględniać mają istniejące potrzeby i możliwości zrealizowania celów w kontekście aspektów krajobrazowych i rekreacyjnych, nie zapominając o bezpieczeństwie publicznym i pożarowym.

Wyściem naprzeciw tym oczekiwaniom społecznym i wymogom ustawowym jest odpowiedni wybór, zaplanowanie i wykonywanie rębni, zapewniające wymianę pokoleń w danych uwarunkowaniach siedliskowo-drzewostanowych lub przebudowę drzewostanu. W praktyce leśnej należy preferować stosowanie rębni złożonych z długim okresem odnowienia oraz trzebieży o większym nasileniu, kształtujących drzewostany o zróżnicowanej strukturze i wysokiej stabilności, np. trzebieży przekształceniowych.

Ważnym elementem całego procesu planowania i realizacji gospodarki leśnej, szczególnie w lasach o zwiększonej funkcji społecznej, jest dialog. Sporządzenie projektu planu urządzenia lasu podlega regulacjom przepisów Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Projekt planu tworzony jest zatem przy zapewnionym udziale społecznym. Niemniej jednak Zarządzenie 58/2022 wprowadza do praktyki tworzenie tzw. Zespołu Lokalnej Współpracy lub innych gremiów doradczych w nadleśnictwach, czyli szerszej partycypacji strony społecznej, ponieważ dialog należy prowadzić na każdym etapie obowiązywania planu urządzenia lasu, a w okresie tworzenia jego projektu, ze szczególnym uwzględnieniem Komisji Założeń Planu, a następnie w ramach właśnie zespołów lokalnej współpracy.

W zależności od potrzeb przyjąć można, że również inne fora oraz gremia mogą funkcjonować w nadleśnictwie w celu poprawy dialogu społecznego oraz konsultowania założeń do budowy kolejnego projektu planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. Chodzi tu zbudowanie płaszczyzny do wymiany informacji o lasach i wzajemnych potrzebach, ale i obowiązkach względem zachowania lasów w dobrym stanie dla przyszłych pokoleń.

Ważnym elementem w lasach o zwiększonej funkcji społecznej jest zagospodarowanie rekreacyjne lasu, które jest istotnym elementem udostępniania lasu i prowadzonej edukacji przyrodniczo-leśnej. Umiejętne wykonanie zabiegów hodowlano-ochronnych i wybudowana infrastruktura rekreacyjna na obszarach

o zwiększonej funkcji społecznej stanowi zespół czynników kształtujących las w celach wypoczynkowo-rekreacyjnych, umożliwiając przy tym wykonanie podstawowych zadań z zakresu gospodarki leśnej.

W celu zachowania spójnego charakteru zagospodarowania rekreacyjnego lokalnej okolicy wskazana jest współpraca z jednostką samorządu terytorialnego i organizacjami społecznymi w zakresie lokalizacji, budowy, finansowania i utrzymania infrastruktury, również na zasadach przedsięwzięć wspólnych. Planując natomiast budowę infrastruktury rekreacyjnej, należy zawsze zachować leśny charakter obszaru, gdzie obiekty takie nie mogą zdominować przestrzeni leśnej.

Gospodarka leśna ma równoważyć, a w niektórych obszarach eksponować swoje funkcje. Na obszarach prawnie chronionych, funkcja przyrodnicza realizowana jest właściwymi metodami gospodarki leśnej, odpowiednio sprecyzowanymi dla tych obszarów. Podobnie jest w przypadku lasów intensywnie użytkowanych rekreacyjnie. Wytyczne jako dokument ramowy i kierunkowy dają nadleśniczemu możliwości elastycznego kształtowania lasu, pozostając jednak w zgodności z przyjętą ideą zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej.

Wszyscy aktorzy sceny leśnej dostrzegają potrzebę prowadzenia rozmów o lesie. Dlatego wobec zachodzących zmian klimatycznych, społecznych i też gospodarczych, warto na tym fundamencie wyjaśniać, jaką rolę pełnią lasy, ponieważ w przestrzeni medialnej funkcjonuje wiele nieprawdziwych informacji, półprawd i mitów, z których bierze się wiele nieporozumień. Nikt nas, leśników, nie wyręczy w rzetelnym wyjaśnianiu zasad funkcjonowania leśnictwa, ugruntowanego prawnie i autoryzowanego badaniami naukowymi. Zarządzenie 58/2022 daje szansę na zbudowanie większego zrozumienia dla leśnictwa i wyznań, jakie przed nim stoją, nie tylko w kontekście postępujących zmian klimatycznych.

3. PODSUMOWANIE

Przedstawione w opracowaniu przykłady inicjatyw podejmowanych w celu realizacji funkcji społecznej lasów pokazują, że ekosystemy leśne są szczególnym miejscem, w którym skupiają się wizje i oczekiwania różnych grup zawodowych i społecznych. Wymaga to więc podejmowania dialogu społecznego, którego celem powinien być pewien kompromis, umożliwiający z jednej strony bezpieczne i bezstresowe korzystanie z lasu przez społeczeństwo, a z drugiej strony możliwość realizacji przez leśników celów trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. W granicach obowiązującego prawa i bez zagrożenia dla trwałości i stabilności lasu.

Summary

Roman Jaszczak¹, Damian Zieliński²

¹ Poznan University of Life Sciences, Faculty of Forestry and Wood Technology, Department of Forest Management, ul. Wojska Polskiego 71 C, 60-625 Poznań
roman.jaszczak@up.poznan.pl

² General Directorate of State Forests in Warsaw
Damian.Zielinski@lasy.gov.pl

The social function of forests and its various aspects

By virtue of the Forest Act [1991], the objectives of forest management include, inter alia, the preservation of forests and their favourable impact on: climate, air, water, soil, living conditions of people and human health and on the balance of nature. The above-mentioned goals can be achieved through the implementation of sustainable forest management, which is understood as an activity aimed at shaping the structure of forests and their use in a manner and at a rate ensuring permanent preservation of their biological richness, high productivity and regeneration potential, vitality and ability to fulfil, now and in the future, all important, economic and social functions at local, national and global levels, without detriment to other ecosystems.

For the average inhabitant, forests in and outside cities provide an opportunity to come into contact with the natural environment in a highly transformed anthropogenic surroundings. In the forest people see the richness of nature sometimes for the first time, get to know the natural habitat of many animals and plants, organise an excursion (hiking, cycling, horse riding), play with children. The forest has a beneficial effect on the human mind, helps to cure or alleviate the symptoms of many illnesses and to find peace and tranquillity. Its structure and diversity, different from the urban one, enriches the look of the city and changes its landscape. It refines the aesthetic experience of its inhabitants. The more time you spend in the forest and the more often you go there, the more willing you are to return to it – the forest “sucks you in”. It is a pleasant place to spend time in and we begin to think of the forest in terms of its protection and preservation for future generations. When you return from a walk in the woods, you feel a sudden surge of vigour and strength.

Modern forestry, and not only urban forestry, is particularly important in responding to social needs and in making forests widely available to the public. Involving the public in the planning process of forest management operations will also serve to increase their environmental protection awareness. At the same time, the increasing in this way environmental awareness of the public will predispose them to take part in the planning and decision-making process for social impact forests or forest areas located within the boundaries of cities. This is very important because forest management in them takes place “in front of the inhabitants”, “in front of the people”, which usually evokes certain emotional reactions, usually unfriendly

to foresters. Hence, in order to minimise such situations, it is necessary to undertake well in advance education and information activities concerning the types of planned management operations.

The definition of urban and suburban forestry emphasises that it is the practice of managing urban forests to ensure their optimal contribution to the physiological, sociological and economic well-being of urban societies. It is an integrated, interdisciplinary, participatory and strategic approach to the planning and management of forests and trees in and around cities. At the scale of society, urban forestry emphasises the involvement of city dwellers in the management of trees, including through education about the value and advantages of trees and forests and fostering their responsibility for the surrounding environment. This approach is also making its way into the State Forests.

This is important in the context of the observable relocation of place of residence to the periphery of cities, while people are still using the city's functions as, for example, a place of work. It has led to the negative phenomenon of urbanisation outside the city boundaries, called urban sprawl. It is a situation where urban territories expand into areas of less intensive urbanisation, such as suburbs and rural areas located in close proximity to large agglomerations ('urbanisation'). Urban sprawl, as opposed to planned suburbanisation, is an uncontrolled process resulting from increasing demand for new buildings made with the use of environmentally damaging development practices. As a result, cities are becoming depopulated, the pressure on the land around them is increasing, they are literally spilling over, increasingly affecting the forest with their infrastructure.

This phenomenon has increasingly given rise to the need to develop an appropriate approach to the management of commercial forests with an increased social function, under the management of the State Forests. Nevertheless, in changing natural conditions, the adopted management objectives aim to ensure the sustainability of the forest, taking into account the needs of regeneration, tending, conversion, protection and continuity of multifunctional use of the forest for future generations. The way to meet these expectations is to appropriately select, plan and carry out management measures that ensure the replacement of generations in given habitat and stand conditions or stand conversion. Indeed, forest complexes with an increased social function in State Forests are not 'forest parks'.

The paper will present issues related to forests with enhanced social function, their management, where social impact zones (intensive and sustainable) can be delimited as required. The existence of such areas will result in the establishment of a so-called social impact forest holding. The delimitation of these zones and the holding will take place with public participation in so-called Local Cooperation Teams. Such teams are already in place in the forests of the State Forests National Forest Holding, and new solutions for public participation are also being tested in the Siemianice and Zielonka Experimental Forest Districts.

The functioning "Guidelines for the management of forests with increased social function on land under the management of the State Forests" are already an important element in the set of documents on the basis of which multifunctional forest management is carried out. It should also be mentioned that the subject of forests with enhanced social function is also outlined in the revised forest management rules and instructions. It can be said that the guidelines are a first step introducing new solutions.

Social forest initiatives will also be presented, including: "pocket forests" in Poznan, the "Moratorium on protective forests of Poznan" and the Declaration "Together for the Mokrzanski Forest". Documents that have been created with the participation of city re-

sidents – “Directional guidelines for the management of municipal forests of the city of Poznan” and “Charter of protective forests of the city” will be discussed.

LITERATURA

- Britt C., Johnston M. 2008. Trees in Towns II. A new survey of urban trees in England and their condition and management. Department of Communities and Local Government, London. Executive summary. https://committeeadmin.lancaster.gov.uk/documents/s21579/Appx2_TreesInTowns.pdf. Dostęp 18.01.2017.
- Danecka D., Habuda A., Radecki W., Rotko J. 2016. Rozwój polskiego prawa leśnego. [W:] A. Habuda (red.), *Polskie prawo leśne*, 119–120.
- Gerhardt D. 2010. A Survey of Urban Tree Management in Local Authorities in Germany. MSc dissertation, Myerscough College.
- Gołos P. 2013. Wybrane aspekty rekreacyjnej funkcji lasu w opinii użytkowników. *Leśne Prace Badawcze*, 74(3): 257–272.
- Hunter I.R. 2001. What do people want from urban forestry? – The European experience. *Urban Ecosystems*, 5: 277–284.
- Janecko E., Woźnicka M. 2009. Zagospodarowanie rekreacyjne lasów Warszawy w kontekście potrzeb i oczekiwań mieszkańców stolicy. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 11, 4(23): 131–139.
- Jaszczak R. 2015. Funkcje lasów. [W:] W. Kusiak, R. Jaszczak, *Propedeutyka leśnictwa*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 69–72.
- Jaszczak R. 2020. Partycypacja społeczna we współczesnym leśnictwie. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 148: 48–54.
- Jaszczak R. 2021. Urządzanie i monitoring lasów miejskich. [W:] D.J. Gwiazdowicz (red.), *Urban forest. Las w sąsiedztwie miast*. Oficyna Wydawnicza G&P Gościański & Prętnicki, Poznań, 72–89.
- Jaszczak R. 2022. Lasy i leśnictwo miejskie w Polsce współczesnym wyzwaniem prawnym i społecznym. [W:] A. Marozau, D. Wołkowycki (red.), *Lasy przyszłości. Wyzwania współczesnego leśnictwa*, 129–144. https://doi.org/10.24427/978-83-67185-47-9_12.
- Jaszczak R., Bańkowski J. 2020. Funkcje lasu a jego podział na gospodarstwa. *Las Polski*, 19: 8–11.
- Jaszczak R., Beker C., Gołojuch P., Miotke M. 2011a. Forest education of the urban population in Poland as exemplified by Poznań agglomeration. *Journal of Management and Sustainable Development*, 2(29): 97–102.
- Jaszczak R., Beker C., Gołojuch P., Miotke M. 2011b. Preconditioning of forest economy in Poland in urban areas. *Journal of Management and Sustainable Development*, 2(29): 107–111.

- Jaszczak R., Wajchman S. 2014a. Udział i rola czynnika społecznego w tworzeniu planów urządzenia lasu w Polsce. *Sylwan*, 158(3): 231–240. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2013159>
- Jaszczak R., Wajchman S. 2014b. Problems of forest management in municipal forests of the city of Poznań. *Civil and Environmental Engineering Reports*, 12(1): 45–54.
- Johnston M. 1996. A brief history of urban forestry in the United States. *Arboricultural Journal*, 20: 257–278.
- Johnston M., Collins K., Rushton B. 1999. A Survey of Urban Forestry in the Republic of Ireland. [W:] *Proceedings of Ireland's Third Urban Forestry Conference*, Galway City, 22-24 April, 1998. The Tree Council of Ireland.
- Kierunkowe wytyczne dotyczące gospodarowania lasami komunalnymi miasta Poznania. Załącznik do zarządzenia Nr 863/2021/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 17 listopada 2021 roku. Poznań, 2021.
- Konijnendijk C.C. 2000. Adapting Forestry to Urban demands role of communication in urban forestry in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 52: 89–100.
- Konijnendijk C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. *Forest Policy and Economics*, 5: 173–186.
- Kwiatkowski A. 2022. Lasy ochronne wokół miast w zarządzie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Białymstoku. [W:] A. Marozau, D. Wołkowycki (red.), *Lasy przyszłości. Wyzwania współczesnego leśnictwa*, 145–156. https://doi.org/10.24427/978-83-67185-47-9_13.
- Macias A. 2021. Rola i znaczenie miejskich krajobrazów leśnych. [W:] D.J. Gwiazdowicz (red.), *Urban forest. Las w sąsiedztwie miast*. Oficyna Wydawnicza G&P Gościański & Prętnicki, Poznań, 10–33.
- Miller R. W. 1997. *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Green Spaces*. Second Edition, New Jersey, Prentice Hall.
- Młynarski W., Kaliszewski A. 2013. Stan i problemy zagospodarowania lasów w miastach województwa mazowieckiego. *Leśne Prace Badawcze*, 74(4): 315–321.
- Ostojć S.K., Konijnendijk C.C. 2015. Exploring global scientific discourses on urban forestry. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14: 129–138.
- Pawłowicz J.A., Szafranko E. 2014a. Metodyka określania przydatności różnych terenów do pełnienia funkcji rekreacyjnych na przykładzie lasu miejskiego w Olsztynie. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, II/1: 279–291. <https://doi.org/http://dx.medra.org/10/14597/infraeco.2014.2.1.021>.
- Poznański R. 2004. Nowe metody regulacji w urządzaniu lasu. Katedra Urządzania Lasu AR w Krakowie.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania

- lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej. Dz. U. Nr 67, Poz. 337.
- Salbitano F., Borelli S., Conigliano M., Chen Y. 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry. FAO, Forestry Paper, 178, Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Saretok L. 2006. A Survey of Urban Forestry in Sweden. Honors dissertation, Myerscough College.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 o lasach. (Dz. U. z 2011r., poz. 59; z 2015 r., poz. 2100; z 2016 r., poz. 422, 586).
- Wajchman S. 2013. Rekreacyjne zagospodarowanie lasów miejskich miasta Poznania. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 15(35): 119–126.
- Ważyński B. 1997. Urządzanie i zagospodarowanie lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu.
- Ważyński B. 2007. Zasady prowadzenia gospodarki leśnej wokół aglomeracji miejskich. Biblioteczka Leśniczego, 253. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Ważyński B. 2008. Zasady urządzania i zagospodarowania lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji. [W:] Z. Młynarczyk, A. Zajadacz A. (red.), *Uwarunkowania i plany rozwoju turystyki. Tom I. Przyrodnicze zasoby turystyczne i metody ich oceny*. Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań, 149–168.
- Ważyński B. 2011. Urządzanie i rekreacyjne zagospodarowanie lasu. *Poradnik leśnika*. PWRiL, Warszawa.
- Ważyński B. 2014. Rekreacyjne zagospodarowanie lasu (lasy komunalne). [W:] B. Ważyński (red.), *Podstawy gospodarki leśnej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań, 188–191.
- Wołkowycki D. 2022. Zasady kształtowania lasów ochronnych miast. [W:] A. Marozau, D. Wołkowycki (red.), *Lasy przyszłości. Wyzwania współczesnego leśnictwa*, 157–174. https://doi.org/10.24427/978-83-67185-47-9_14.
- Zarządzenie nr 58 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 5 lipca 2022 r. w sprawie wprowadzenia „Wytycznych do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych” (znak: ZG.715.1.2022).
<https://portal.komunalny.pl/pierwszy-w-polsce-las-kieszonkowy-rosnie-w-poznaniu-427560/>. Dostęp 28.01.2022.
- <https://poznanmuratorium.pl/>. Dostęp 21.01.2022.
- <https://doba.pl/wroclaw/artykul/rozmowy-o-lesie-mokrzanskim/32779/31>. Dostęp 21.01.2022.
- <https://www.radiorodzina.pl/2021/01/20/co-dalej-z-lasem-mokrzanskim>. Dostęp 21.01.2022.

Emilia Janeczko

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Katedra Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Warszawa
emilia_janeczko@sggw.edu.pl

Las i zdrowie publiczne

1. WSTĘP

Ogólnym celem rozwoju człowieka jest poprawa jakości jego życia, która wiąże się z oczekiwaniem, że ludzie będą w stanie prowadzić długie i produktywne życie, w dobrym zdrowiu, z zapewnionym dostępem do wiedzy i możliwości kształcenia, w sposób społecznie sprawiedliwy i godny. Zdrowie definiowane jest przez Światową Organizację Zdrowia (WHO 2020) jako nie tylko brak choroby, ale stan pełnego dobrostanu fizycznego, psychicznego i społecznego, którego osiągnięcie jest podstawowym prawem i dążeniem człowieka. Definicja ta została zamieszczona w tekście konstytucji WHO z 1948 roku. Zdrowie publiczne jest dziedziną nauki zajmującą się zapobieganiem chorobom, przedłużaniem życia i promowaniem zdrowia poprzez zorganizowane wysiłki społeczeństwa (WHO 2020). Zajmuje ono ważne miejsce na liście priorytetów politycznych każdego współczesnego społeczeństwa. Obecnie głównym problemem zdrowotnym XXI wieku są choroby niezakaźne (ang. *non communicable diseases* – NCD). Ponad 85% wszystkich zgonów i 75% wszystkich chorób w Europie można przypisać do grupy NCD. Za pięć „głównych” chorób niezakaźnych uważa się: choroby sercowo-naczyniowe, cukrzycę, nowotwory, przewlekłe choroby układu oddechowego, a ostatnio także zaburzenia psychiczne, w tym depresję, na którą cierpi obecnie 7,2% obywateli UE. Podstawą wielu chorób niezakaźnych jest otyłość, która została uznana w wielu krajach za samodzielną chorobę przewlekłą. Czynniki ryzyka wpływającymi na występowanie chorób niezakaźnych są: używanie tytoniu, szkodliwe spożycie alkoholu, niezdrowe odżywianie, niska aktywność fizyczna i narażenie na zanieczyszczenia środowiska, przede wszystkim – powietrza. Niedawna epidemia COVID-19 w połączeniu z epidemią przewlekłych chorób niezakaźnych, spowodowała negatywny efekt synergii, stając się tym samym ważnym sygnałem dla polityków, aby wszelkimi możliwymi sposobami chronić zdrowie ludzi. Stąd też w licznych dokumentach perspektywicznych, tak na szczeblu krajowym, jak i europejskim znaleźć można bezpośrednie odniesienie do potrzeby zachowania i ochrony zdrowia. W Polsce w 2021 r. Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia

30 marca 2021 r. (Poz. 642) przyjęty został Narodowy Program Zdrowia (NPZ) na lata 2021–2025. Celem strategicznym określonym w tym dokumencie jest zwiększenie liczby lat przeżytych w zdrowiu oraz zmniejszenie społecznych nierówności w zdrowiu. Cele operacyjne służące realizacji ww. celu strategicznego to: profilaktyka nadwagi i otyłości; profilaktyka uzależnień; promocja zdrowia psychicznego; zdrowie środowiskowe i choroby zakaźne oraz wyzwania demograficzne. W tym samym czasie, również w marcu 2021 r., Parlament Europejski i Rada UE ustanowiły program działań Unii w dziedzinie zdrowia „Program UE dla zdrowia na lata 2021–2027, któremu przyświeca kierunek „jedno zdrowie” i zasada „zdrowie we wszystkich strategiach politycznych”. „Jedno zdrowie” oznacza podejście wielosektorowe, które uznaje, że zdrowie ludzkie jest powiązane ze zdrowiem zwierząt i ze środowiskiem, a działania mające na celu przeciwdziałanie zagrożeniom zdrowia muszą uwzględniać te wszystkie trzy wymiary. Natomiast zasada „zdrowie we wszystkich obszarach polityki” oznacza, że opracowywanie, wdrażanie i przegląd polityk publicznych, niezależnie od sektora, uwzględniać będzie wpływ decyzji na poprawę zdrowia ludności i równość w zakresie zdrowia.

2. ZDROWIE WE WSZYSTKICH STRATEGIACH POLITYCZNYCH

W Traktacie o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) podkreślono znaczenie polityki zdrowotnej, stwierdzając w art. 168, że „przy określaniu i urzeczywistnianiu wszystkich polityk i działań Unii zapewnia się wysoki poziom ochrony zdrowia ludzkiego. Działanie Unii, które uzupełnia polityki krajowe, nakierowane jest na poprawę zdrowia publicznego, zapobieganie chorobom i dolegliwościom ludzkim oraz usuwanie źródeł zagrożeń dla zdrowia fizycznego i psychicznego (...)”. Dokumentem, który wytycza plan działania na rzecz budowy lepszego świata oraz globalne ramy współpracy międzynarodowej w zakresie zrównoważonego rozwoju i jego wymiaru gospodarczego, społecznego, środowiskowego i administracyjnego, jest Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 (Agenda ONZ 2030). Wśród celów zrównoważonego rozwoju, zdefiniowanych w Agendzie 2030 są między innymi: zapewnienie wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia oraz promowanie dobrobytu (cel 3 „dobre zdrowie i dobre samopoczucie”), jak i uczynienie miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu (cel 11 „zrównoważone miasta i społeczności”). Nowa wizja rozwoju świata nakreślona w Agendzie ONZ 2030 koncentruje się na pięciu wielkich zmianach transformacyjnych, określonych jako zasada 5P (ang. *People, Planet, Prosperity, Peace, Partnership*) (tł. z ang. ludzie, planeta, dobrobyt, pokój i partnerstwo). Osiągnięcie celu „dobre zdrowie i dobre samopoczucie” oznacza w praktyce m.in. „zmniejszenie o jedną trzecią przedwcze-

snej umieralności z powodu chorób niezakaźnych poprzez zapobieganie i leczenie oraz promowanie zdrowia i dobrostanu psychicznego” (3.4). Jedną z najbardziej widocznych globalnych zmian na świecie jest postępująca urbanizacja przestrzeni. Ponieważ oczekuje się, że do 2030 r. ponad 80% ludności Europy będzie mieszkać na obszarach miejskich, miasta odgrywają kluczową rolę w promowaniu i ochronie zdrowia i dobrobytu (WHO 2017). Urbanizacja przyniosła ludziom wiele korzyści takich jak np. wzrost dobrobytu oraz poprawę świadczeń usług społecznych (edukacyjnych, administracyjnych, zdrowotnych itp.) dla społeczności. Jednak wraz z postępem technologicznym i cywilizacyjnym ludzie są coraz bardziej oderwani od świata przyrody, co ma bardzo negatywne konsekwencje dla ich zdrowia. Ograniczony kontakt z przyrodą określony jest mianem zespołu deficytu natury, a zaburzenia stąd wynikające Louv (2005) uznał również jako niepokojącą, niezakaźną chorobę współczesnych społeczeństw miejskich. Coraz pilniejsze staje się odwrócenie tej tendencji i poszukiwanie rozwiązań ułatwiających kontakt z naturą. Na ten aspekt zwraca się uwagę w Agendzie 2030, gdzie realizacja celu „zrównoważone miasta i społeczności” oznacza m.in. „zapewnienie powszechnego dostępu do bezpiecznych, sprzyjających włączeniu społecznemu i dostępnych, zielonych i publicznych przestrzeni, w szczególności dla kobiet i dzieci, osób starszych i osób z niepełnosprawnościami” (11.7).

Do poprawy dobrostanu i zdrowia obywateli, także przyszłych pokoleń, przyczynić się ma nowa strategia na rzecz wzrostu gospodarczego pt. Europejski Zielony Ład (2019). Dokument ten jest odpowiedzią na postępujący kryzys bioróżnorodności i próbą powstrzymania związanych z tym zagrożeń dla ludzi i świata przyrody. Jednym z ważnych celów strategii jest „ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem”. Europejski Zielony Ład stanowi integralną część opracowanej przez Komisję strategii, mającej na celu wdrożenie agendy ONZ na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 i celów zrównoważonego rozwoju. Wielokrotnie w tym dokumencie podkreśla się potrzebę dobrej komunikacji ze społeczeństwem, edukacji, która pozwoli ludziom dokonywać świadomych wyborów konsumenckich, przejść na zrównoważoną i inteligentną mobilność, wybierać zdrowe i zrównoważone sposoby odżywiania się i angażować się w działania na rzecz zielonej transformacji. Ogólne cele Europejskiego Zielonego Ładu dotyczące zarządzania zagrożeniami środowiskowymi, w tym przede wszystkim zmianą klimatu i spadkiem bioróżnorodności, zostały doprecyzowane w dwóch powiązanych z nim dokumentach: unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności z maja 2020 r. oraz nowej strategii leśnej z lipca 2021 r.

Przywracanie przyrody do naszego życia jest na tyle istotne, że stanowi trzon nazwy ważnego dokumentu wyznaczającego ramy polityki unijnej jakim jest Stra-

tegia na rzecz bioróżnorodności 2030. Już na pierwszych kartach tego dokumentu stwierdzono, że natura jest równie ważna dla fizycznego dobrostanu ludzi i ich zdrowia psychicznego, jak i dla zdolności społeczeństwa do radzenia sobie ze zmianami zachodzącymi na świecie, zagrożeniami zdrowia i katastrofami. Ludzie potrzebują przyrody w swoim życiu. Zgodnie z kierunkami określonymi w strategii, ochrona i przywracanie dobrego stanu przyrody w Unii Europejskiej dokonywać się ma poprzez poprawę i rozszerzenie sieci obszarów chronionych oraz opracowanie planu odbudowy zasobów przyrodniczych. Oznacza to m.in. zwiększenie powierzchni obszarów chronionych, dodatkowo jedna trzecia wszystkich obszarów chronionych ma zostać objęta ochroną ścisłą. Ścisłą ochroną mają być objęte wszystkie pozostałe w UE lasy pierwotne i starodrzewy, a także inne bogate w węgiel ekosystemy jak torfowiska, użytki zielone, tereny podmokłe, namorzyny i skupiska trawy morskiej. Jak wynika z zapisów strategii, „ścisła ochrona niekoniecznie musi oznaczać, że dany obszar staje się niedostępny dla ludzi. Jej celem jest natomiast pozostawienie naturalnych obszarów w stanie zasadniczo niezakłóconym z poszanowaniem wymogów ekologicznych danego obszaru”. Zgodnie z „Kryteriami i wytycznymi dotyczącymi wyznaczania obszarów chronionych” (2022) oznacza to, że w przypadku wielu obszarów ściśle chronionych będzie dozwolona jedynie ograniczona i dobrze kontrolowana działalność, która może np. obejmować nieinwazyjną i ściśle monitorowaną rekreację, pod warunkiem jednak, że będzie ona zgodna z celami ochrony obszarów na podstawie indywidualnej oceny. Osiągnięcie oczekiwanych rezultatów w zakresie ochrony przyrody oznacza, że obszary ściśle chronione powinny być wystarczająco duże, aby kluczowe procesy naturalne mogły zachodzić w zasadzie bez zakłóceń. Narzędziem zapewniającym prawidłowe funkcjonowanie procesów naturalnych może być identyfikacja stref buforowych w zasięgu obszarów ochrony ścisłej, a to z kolei niesie zawsze za sobą dalsze restrykcje i obostrzenia dotyczące sposobu i zakresu zagospodarowania terenu, w tym również rozwoju turystyki i rekreacji. Paradoksalnie zatem zamiast zbliżać ludzi do przyrody realizowany jest odwrotny kierunek polegający na ograniczeniu możliwości realizacji ich potrzeb rekreacyjno-wypoczynkowych. W ciągu ostatnich kilku dekad, turystyka bazująca na terenach przyrodniczo chronionych stała się ważną działalnością gospodarczą na całym świecie i obecnie stanowi dużą część międzynarodowego przemysłu turystycznego (Coccosis i in. 2002; Das i Chatterjee 2015; Carvache-Franco i in. 2019). Ustanawianie nowych form ochrony przyrody, takich jak np. parki narodowe, stanowi magnes przyciągający turystów. Jednak każda forma turystyki i rekreacji wiąże się z zagrożeniem dla środowiska, którego skala jest wypadkową uwarunkowań przyrodniczych (chłonność przyrodnicza), formy, ale też presji ruchu turystyczno-rekreacyjnego. Istnieje coraz więcej dowodów na to, że wzrost popularności turystyki przyrodniczej prowa-

dzi do degradacji walorów dziewiczej przyrody w wielu parkach narodowych (Sæþórsdóttir i in. 2022), co stawia pytanie o zasadność i skuteczność zwiększania reżimów ochronnych w ogóle. Unijny plan odbudowy zasobów przyrodniczych, którego ramy zostały określone w strategii na rzecz bioróżnorodności 2030, podkreśla niezwykle ważną rolę lasów w świadczeniu usług ekosystemowych, takich jak utrzymanie różnorodności biologicznej, regulacja klimatu i wód, dostarczanie pożywienia, leków i materiałów, pochłanianie i składowanie dwutlenku węgla, stabilizacja gleby, uzdatnianie powietrza i wody. Lasy stanowią również naturalne miejsce, w którym można spędzać wolny czas i poznawać naturę. W dokumencie tym postuluje się również zwiększenie powierzchni i poprawę odporności lasów europejskich, a także sadzenie drzew, co jest szczególnie korzystne w miastach. Podobnie jak ww. dokumentach, tak i w strategii na rzecz bioróżnorodności podkreśla się, że zielone przestrzenie miejskie zapewniają ludziom wiele korzyści. Mają one dużą wartość dla fizycznego dobrostanu i zdrowia psychicznego. Tereny zieleni w miastach wymagają ochrony i jeszcze większej uwagi w planowaniu przestrzennym. Konieczne są plany zazieleniania obszarów miejskich w miastach liczących co najmniej 20 000 mieszkańców. Plany mają zagwarantować m.in. większą dostępność lasów miejskich, parków i ogrodów oraz poprawę połączeń między terenami zieleni.

Kontynuację i uszczegółowienie działań na rzecz Zielonego Ładu, w tym zdrowia społecznego znaleźć można w kolejnym unijnym dokumencie, bezpośrednio dotyczącym lasów, mianowicie w nowej strategii leśnej UE 2030. Już w pierwszym zdaniu tego dokumentu stwierdzono, że lasy i inne obszary zalesione (...) są niezbędne dla zdrowia i dobrego samopoczucia wszystkich Europejczyków. Stanowią miejsce, w którym ludzie mogą poczuć się blisko natury i wzmocnić swoje zdrowie fizyczne i psychiczne. Ochrona ekosystemów leśnych zmniejsza ryzyko wystąpienia chorób odzwierzęcych i globalnych pandemii. Zdrowa przyszłość dla ludzi, planety i dobrobytu zależy zatem od zapewnienia zdrowych, bioróżnorodnych i odpornych lasów w całej Europie i na świecie. W Strategii dąży się do wspierania społeczno-gospodarczych funkcji lasów, co ma zapewnić dobre prosperowanie obszarów wiejskich. Sprzyjać temu ma m.in. promowanie biogospodarki opartej na niedrzewnych produktach leśnych, w tym ekoturystyki. Rosnąca popularność turystyki przyrodniczej i usług związanych z poprawą samopoczucia dzięki obcowaniu z przyrodą jest szansą na przyspieszenie ekologicznej transformacji sektora turystycznego i zapewnienie znaczących możliwości zarobkowych na obszarach wiejskich oraz poprawę dobrobytu na wsi, przy jednoczesnym dalszym wspieraniu ochrony bioróżnorodności i składowania dwutlenku węgla. Aby pobudzić ekoturystykę leśną w UE, Komisja będzie wspierać współpracę między sektorem turystycznym, właścicielami lasów i służbami ochrony przyrody, a także promować

standardy i normy dotyczące działalności ekoturystycznej. Sektor turystyczny powinien działać w ścisłej współpracy z zarządcami lasów w celu opracowania zrównoważonych produktów turystycznych, które pozytywnie oddziałują na zdrowie ludzi i nie wywierają szkodliwego wpływu na walory przyrodnicze planowanych miejsc docelowych, zwłaszcza na obszarach chronionych. Komisja stworzy nowy sojusz między specjalistami w dziedzinie turystyki i leśnikami, z udziałem Światowej Organizacji Turystyki i sieci na rzecz europejskiego dziedzictwa naturalnego i kulturowego. Ważnym celem nowej strategii leśnej jest ochrona, odbudowa i powiększanie lasów w UE. Dodatkowych możliwości zwiększenia powierzchni lasów i zadrzewień w UE Komisja dopatruje się w aktywnym i zrównoważonym ponownym zalesianiu, zalesieniu i sadzeniu drzew na obszarach miejskich i podmiejskich, w tym np. w parkach miejskich, na terenach publicznych i prywatnych, w zazielenianiu budynków i infrastruktury oraz ogrodów miejskich oraz na obszarach rolniczych (w tym np. na terenach opuszczonych, jak również poprzez agroleśnictwo i system leśno-pastwiskowy, elementy krajobrazu i tworzenie korytarzy ekologicznych). Jak wynika z tego dokumentu

(...) intensywne zalesianie jest również jedną z najskuteczniejszych strategii łagodzenia zmiany klimatu i ryzyka związanego z klęskami żywiołowymi w sektorze leśnym i może stworzyć znaczne możliwości zatrudnienia, a także może zapewnić korzyści społeczno-gospodarcze społecznościom lokalnym. Ponadto przebywanie na terenach zielonych i zalesionych może być bardzo korzystne dla zdrowia fizycznego i psychicznego ludzi.

3. WPŁYW LASU NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Jak zauważają Hartig i in. (2014), ludzie nie mogą zachować zdrowia bez czystego powietrza, czystej wody, żywności i innych zasobów dostarczanych jako „usługi ekosystemu”. Lasy znacząco przyczyniają się do utrzymania i ochrony zdrowia ludzi. Korzyści te wiążą się z faktem, że ekosystemy leśne są ważnym miejscem rekreacji i wypoczynku, realizacji aktywności fizycznej, przyczyniają się do budowania dobrych relacji społecznych i kształtowania zachowań prośrodowiskowych. Ponadto lasy podnoszą odporność ludzi, chronią przed hałasem, pozwalają oddychać czystszyim powietrzem i w reszcie pozwalają zachować równowagę emocjonalną.

3.1. LAS JAKO MIEJSCE RELAKSU I ODPOCZYNKU

Lasy, szczególnie te w miastach i w strefach podmiejskich, mają bardzo duże znaczenie dla rekreacji i wypoczynku (Janeczko i Woźnicka 2009; Janeczko i in. 2017). Ich znaczenie społeczne wciąż rośnie (Konijnendijk 2003; Arnberger 2006; Janeczko i in. 2019). W Polsce od lat wśród najpopularniejszych form rekreacji w lesie są spacer, wycieczki rowerowe oraz zbiór grzybów. Liczna jest grupa

opracowań, w których badano właściwości regenerujące środowiska leśnego podejmowane w rezultacie krótkotrwałych aktywności rekreacyjnych (Martens i in. 2011; Takayama i in. 2014; Bielinis i in. 2018a; Simkin i in. 2020; Bielinis i in. 2020; Janeczko i in. 2020) lub znacznie dłuższych – kilkudniowych programów rekreacyjnych (Han i in. 2016; Kang i in. 2015). Istnieją już liczne dowody, że przyroda może pomóc ludziom w odbudowie, regeneracji sił psycho-fizycznych. Dotychczasowe badania dowiodły, że rekreacja w lesie przyczynia się do wzrostu uczucia witalności (Korpela i Hartig 1996; Bowler i in. 2010; Janeczko i in. 2019). Korpela i in. (2010) wykazali, że proces odnowy w środowisku naturalnym, zwłaszcza w lesie, jest znacznie bardziej stabilny niż w parkach miejskich czy innych otwartych terenach rekreacyjnych w miastach. Takayama i in. (2014) udowodnili, że uczucie wigoru wraz z poczuciem subiektywnego ożywienia i witalności, jest silniejsze na terenach leśnych (po łącznym działaniu spacerów i obserwacji) niż na terenach miejskich. Ucieczka od fizycznych i społecznych stresorów jest od dawna opisywana jako ważny motyw rekreacji na obszarach naturalnych (Home i in. 2012). Innym stałym motywem rekreacji na świeżym powietrzu jest docenianie przyrody za piękne krajobrazy, symboliczne cechy takie jak cisza, spokój, czyste powietrze (Janeczko 2002). Rekreacja, pobyt w lesie, mimo wielu korzyści, wiąże się też z pewnymi zagrożeniami dla zdrowia. Obejmują one w naszej strefie klimatycznej choroby przenoszone głównie przez kleszcze (np. kleszczowe zapalenie mózgu, borelioza). Liczba zachorowań na boreliozę wzrosła w Europie w XXI wieku, co wiązać można m.in. ze zwiększoną populacją zwierząt-żywieli, takich jak jelenie, a także ze zmianą klimatu i łagodniejszymi zimami w północnej Europie (Medlock i Leach 2015).

3.2. LAS I AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA

Aktywność fizyczna jest jedną z najbardziej podstawowych funkcji człowieka (WHO 2017). Jest ona ważnym fundamentem zdrowia w całym życiu (WHO 2016). Brak aktywności fizycznej staje się coraz bardziej powszechny w wielu krajach, co ma poważne konsekwencje dla występowania chorób niezakaźnych i ogólnego stanu zdrowia populacji na całym świecie (WHO 2012). Wykazano, że aktywność fizyczna poprawia zdrowie sercowo-naczyniowe, zdrowie psychiczne, rozwój neurokognitywny i ogólne samopoczucie, a także zapobiega otyłości, nowotworom i osteoporozie (Owen i in. 2010). Przestrzeń zielona jest tylko jednym z elementów lub aspektów środowiska fizycznego istotnego dla aktywności fizycznej (Hartig i in. 2014). To, które cechy środowiska promują lub utrudniają aktywność fizyczną, może w dużym stopniu zależeć od rodzaju aktywności (Bauman i in. 2012). Najprostszą formą aktywności fizycznej, niewymagającą specjalnego przygotowania, obarczo-

ną małym ryzykiem urazu, a przy tym bardzo popularną na terenach leśnych, są spacer. Las, szczególnie ten w zasięgu aglomeracji, jest też coraz częściej areną dla aktywności fizycznych podejmowanych w ramach sportu zorganizowanego (Janeczko i in. 2019). W Polsce, w ostatnich kilku latach odnotowano znaczący wzrost imprez biegowych, rowerowych oraz marszy pieszych w lasach w sąsiedztwie aglomeracji miejskich. Jak pokazują badania Janeczko i in. (2019) głównymi motywami podejmowania aktywności fizycznej w lasach są: poprawa kondycji fizycznej, redukcja stresu, poprawa samopoczucia oraz chęć zrzucenia zbędnych kalorii. Inne czynniki, takie jak np. poprawa wyników sportowych, poczucie bliskości z naturą, czy poczucie wolności, wskazywało znacznie mniej uczestników ww. badań. Również O'Brien i Forster (2017) pokazują, że głównymi motywacjami do zaangażowania się w sport w lasach były: aktywność fizyczna w przyrodzie, przyjemność, sprawność fizyczna oraz poprawa stanu zdrowia. Można znaleźć coraz więcej dowodów na pozytywny wpływ aktywności fizycznej na zdrowie i witalność ludzi (Janeczko i in. 2019). Istnieje znaczna liczba badań wskazujących, że aktywność fizyczna w środowisku naturalnym może przynieść więcej korzyści dla zdrowia ludzi niż aktywność fizyczna w jakimkolwiek innym miejscu (Bowler i in. 2010; Mitchell 2013; Kaczynski i in. 2014). Zwiększona aktywność fizyczna jest pozytywnie skorelowana z większym dostępem do przestrzeni zielonych (Wendel-Vos i in. 2004; Gardsjord i in. 2014; Sugiyama i in. 2014; James i in. 2015). Ważnym warunkiem wykorzystania środowiska naturalnego do aktywności fizycznej jest postrzeganie bezpieczeństwa jednostki. W niektórych badaniach, wśród czynników redukujących chęć i możliwość realizacji aktywności fizycznej w środowisku naturalnym, wymieniane są przestępstwa i zachowania antyspołeczne. Pewne grupy osób, w szczególności osoby starsze, kobiety i mniejszości etniczne, mają tendencję do odczuwania większego strachu ze względu na ich podatność na zagrożenia lub przeszłe doświadczenia związane z przestępczością (Sreetheran i van den Broesch 2014). Potwierdzają to też badania prowadzone w Polsce (Janeczko i in. 2017). Przestępczość była wymieniana przez 13% badanych jako czynnik redukujący możliwość wykorzystania lasu dla celów związanych z aktywnością fizyczną, przy tym czynnik ten wskazało 42% kobiet i tylko 10% mężczyzn.

3.3. LAS I POPRAWA RELACJI SPOŁECZNYCH I ZACHOWANIA PROŚRODOWISKOWE

Zdrowie i dobre samopoczucie wiążą się z utrzymywaniem dobrych relacji społecznych. Udowodniono już, że izolacja społeczna jest znanym predyktorem zachorowalności i śmiertelności (Nieminen i in. 2010). Przestrzeń zielona może odgrywać ważną rolę we wspieraniu interakcji społecznych. Son i Ha (2013) stwierdzili, że zwiększenie kontaktu z naturą pomaga poprawić interakcje społeczne i emocjo-

nalne we współczesnym społeczeństwie, sprzyja promowaniu ogólnego poczucia wspólnoty, zmniejsza poczucie samotności i zwiększa wsparcie społeczne. Z tego powodu tereny zielone, w tym lasy, są szczególnie ważne w turystyce i rekreacji osób niepełnosprawnych oraz osób starszych (Woźnicka 2014). Turystyka, również ta realizowana na terenach leśnych, umożliwia osobom niepełnosprawnym integrację społeczną, nabycie sprawności zawodowej i przystosowanie do normalnego życia (Łobożewicz 2000). Bang i in. (2018) udowodnili też, że aktywność fizyczna w lesie ma pozytywny wpływ na samoocenę i interakcje społeczne u dzieci. Są też badania, które wykazały, że ekspozycja na las może zwiększać współpracę i zaangażowanie ludzi w rozwiązywaniu problemów środowiskowych (Zelenski i in. 2015). W obliczu zmian klimatycznych, które według prognoz będą miały poważny, szkodliwy wpływ na zdrowie, podejściem do minimalizowania i łagodzenia ich skutków jest promowanie zachowań prośrodowiskowych (Annerstedt van den Bosch i Depledge 2015). Do wykształcenia postaw ekologicznych przyczynia się efektywna edukacja (Leskinen 2004). Wpływa ona na zrozumienie procesów i praw, które rządzą przyrodą, a tym samym na zwiększenie akceptacji działań człowieka na rzecz jej ochrony (Onopriienko i in. 2021). Udowodniono też, że edukacja na świeżym powietrzu jest znacznie bardziej efektywna w porównaniu do tradycyjnych zajęć prowadzonych w salach szkolnych, czy innych pomieszczeniach zamkniętych (Gilbertson i in. 2006; Nilsson i in. 2011; Opalińska i in. 2018). Annerstedt van den Bosch i Depledge (2015) zasugerowali, że podobnie jak w przypadku wielu zachowań społecznych, zachowania prośrodowiskowe mogą być indukowane przez bodźce zewnętrzne, w szczególności przez doświadczanie środowiska naturalnego. Świadomość ekologiczna tych, którzy od najmłodszych lat mieli kontakt z naturą, jest znacznie wyższa w porównaniu do osób, które nie miały w dzieciństwie częstego kontaktu z przyrodą (Jørgensen 2016). Dziecięce doświadczenia w przyrodzie wzmacniają dorosły ekologizm (Wells i Lekies 2006).

3.4. LAS I LEPSZE FUNKCJONOWANIE UKŁADU ODPORNOŚCIOWEGO

Istnieje związek pomiędzy odwiedzaniem lasów a korzystnymi reakcjami immunologicznymi, w tym ekspresją białek antynowotworowych (Li i in. 2008), co wskazuje, że układ odpornościowy człowieka może odnosić korzyści z relaksu zapewnianego przez środowisko naturalne lub poprzez kontakt z określonymi cechami przestrzeni zielonej. W powietrzu unoszą się różnego pochodzenia substancje chemiczne oraz cząstki roślin i zwierząt. Dotychczas wykryto około 20 000 związków chemicznych wydzielanych przez rośliny, z których większość (około 70–80%) bierze udział w tworzeniu aerozolu organicznego. Dla ludzkiego organizmu szkodliwe są te składniki aerozoli, które wywołują infekcje, czyli bakterie

i wirusy lub wywołują alergię – grzyby, pleśnie, pyłki. Szacuje się, że około 10–20% ludzi mieszkających w strefie umiarkowanej jest uczulona na aerozole (Krzymowska-Kostrowicka 1997). W 1 m³ powietrza w zbiorowisku leśnym znajduje się 200–500 bakterii, podczas gdy w 1 m³ powietrza miejskiego jest 4000–8000 bakterii. Ma to związek z fitoncydami czyli substancjami lotnymi wydzielanymi przez rośliny. Fitoncydy są mieszaniną związków organicznych powstających w czasie przemiany materii roślin są to m.in. terpeny, olejki aromatyczne i inne substancje. Średnio w ciągu dnia przechodzi do powietrza około 5% substancji lotnych znajdujących się w roślinach, są to jednak wartości bardzo zmienne np. sosna może wydzielać w ciepłe pogodne dni 20–25% substancji lotnych, a w dni chłodne z opadem emisja ta jest bliska zeru. Fitoncydy wykazują silne działanie bakteriobójcze, bakteriostatyczne i grzybobójcze (Kozłowska-Szczęsna i in. 2004). Szacuje się, że 1 hektar lasu liściastego wytwarza w okresie letnim 2 kg fitoncydów, hektar lasu iglastego – aż 5 kg. Zdolność wytwarzania tych korzystnych substancji ma ok. 80 gatunków drzew i krzewów. Szczególnie silne działanie bakteriobójcze wykazuje jałowiec pospolity (1 ha – 30 kg fitoncydów), a poza tym również: czeremcha zwyczajna, modrzew zwyczajny, jarząb pospolity, świerk zwyczajny, jodła zwyczajna, sosna zwyczajna, sosna limba, brzoza brodawkowata. Fitoncydy działają ponadto na zmysł smaku i powonienia, przyczyniając się do odczuwania świeżości powietrza (Krzymowska-Kostrowicka 1997). Dotychczasowe badania nad ustaleniem wpływu kontaktu z przyrodą na funkcjonowanie układu immunologicznego wykazały m.in., że dzieci, które miały kontakt ze specyficznymi alergenami i bakteriami w pierwszym roku życia były najmniej narażone na nawracający tzw. świszczący oddech i uczulenia alergiczne (Lynch i in. 2014).

3.5. LAS I REDUKCJA HAŁASU

Wszelkie niepożądane, dokuczliwe dźwięki, które rozpraszają uwagę, utrudniają wykonywanie pracy, zakłócają lub uniemożliwiają komunikację między ludźmi, powodują uczucie lęku, irytacji czy przykrości, zakłócają normalny tryb życia oraz wpływają destrukcyjnie na stan zdrowia człowieka, określa się mianem hałasu (EC 2015). Zanieczyszczenie hałasem stanowi poważne i rosnące zagrożenie dla zdrowia ludzkiego ze względu na postępującą urbanizację, rosnące natężenie ruchu samochodowego, działalność przemysłową oraz zmniejszającą się dostępność cichych miejsc w miastach. Lasy i wszystkie inne formacje roślinne mogą tłumić hałas zapewniając korzyści dla zdrowia publicznego. W lesie poziom dźwięków związanych z ruchem drogowym czy przemysłem, jest znacznie niższy niż poza nim. Szacuje się, że wewnątrz lasu, w odległości 150 m od granicy lasu hałas zmniejsza się o 18–25 dB (Szczygieł 2010). Od kilkunastu lat dynamicznie rozwija

się dziedzina wiedzy jaką jest soundscape (tł. z ang. pejzaż dźwiękowy lub krajobraz dźwiękowy). Specjaliści z zakresu soundscape'u zajmują się wpływem naturalnych i cywilizacyjnych dźwięków środowiska na ludzi, na percepcję krajobrazu oraz na relacje między dźwiękiem a aktywnością człowieka. Badania Hong i in. (2022) wykazały, że naturalny krajobraz dźwiękowy jest uważany za dominujący rodzaj dźwięku w obszarach zalesionych i przyczynia się do efektów zdrowotnych i regeneracyjnych wynikających z ekspozycji na środowisko przyrodnicze. Z kolei badania Wang i in. (2022) wykazały, że dźwięki związane z przyrodą mają znaczenie zdrowotne, ale przy tym w różny sposób oddziałują na człowieka. Na przykład dźwięk wody miał najbardziej znaczący wpływ na częstość akcji serca i częstość oddechu osób badanych. Odgłosy owadów częściej wywołują uczucie komfortu i podekscytowania, natomiast odgłosy ptaków częściej wzbudzają ciekawość. Badania Nwankwo i in. (2022) pokazują, że czynniki demograficzne (głównie płeć i wiek) odgrywają ważną rolę w postrzeganiu dźwięków naturalnych w środowisku w różnych warunkach pogodowych. Okazuje się, że wraz z wiekiem zmniejsza się tolerancja dla dźwięków związanych z działalnością człowieka. 80% ankietowanych osób starszych preferowało spokojne i naturalne dźwięki przyrody np. śpiew ptaków, szmer wody itp. (Yang i Kang 2005). Ustalenie w jaki sposób różne rodzaje przestrzeni wpływają na ludzi, jest ważne zarówno z punktu widzenia zdrowia publicznego, jak i planowania przestrzennego.

3.6. LAS KSZTAŁTUJE JAKOŚĆ POWIETRZA I REDUKUJE EFEKT WYSPI CIEPŁA

Jedną z ważniejszych usług ekosystemowych lasu jest poprawa warunków higienicznych powietrza poprzez wyłapywanie zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Drzewa pochłaniają dwutlenek węgla i produkują tlen. Szacuje się, że 1 ha boru świerkowego zatrzymuje 30 ton pyłu, a 1 ha lasu bukowego 65 ton (Szczygieł 2010). Lasy dają schronienie w czasie upałów. Latem w lesie, w porównaniu z terenem pozaleśnym, występuje niższa temperatura powietrza, co jest szczególnie istotne w miastach, gdzie podczas fali upałów i ekstremalnych zjawisk ciepłych dochodzi do tzw. efektu miejskiej wyspy ciepła, która stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia mieszkańców miast. Przegrzanie organizmu może prowadzić do omdleń, wystąpienia kurczów ciepłych, obrzęku termicznego, wyczerpania bądź udaru ciepłego (Błażejczyk i in. 2014). Zachorowalność związana z upałem w miastach jest istotnym problemem zdrowia publicznego. Dla komfortu wypoczynku ważny jest też odpowiedni poziom wilgotności i prędkość wiatru. Wilgotność powietrza (czyli zawartość pary wodnej w powietrzu) w lesie jest większa niż poza lasem. Poza tym lasy zapewniają też schronienie przed wiatrem. W lesie prędkość wiatru jest dużo mniejsza niż poza lasem. W odległości około 30 m od

brzegu lasu, prędkość wiatru wynosi około 35% wartości początkowej, a 100 m od brzegu lasu – już tylko 20%. Ponadto, na bioklimat leśny wpływ ma również jonizacja powietrza, a w nim – koncentracja jonów naładowanych ujemnie, które korzystnie oddziałują na organizm człowieka, wzmagają jego siły obronne. Zawartość jonów lekkich w 1 cm³ powietrza wynosi w środowisku leśnym i w jego pobliżu – 2000–3000 (dla porównania: w dużych parkach miejskich – 600–800, w miastach – 150–400, a w pomieszczeniach zamkniętych – 25–100). Jony ujemne poprawiają zdolność koncentracji, przyspieszają gojenie się ran, zmniejszają uczucie bólu (Moga i Małecka 2011).

3.7. LAS I ZDROWIE PSYCHICZNE I POPRAWA FUNKCJI POZNAWCZYCH

Pobyty na łonie natury przyczyniają się do odnowy i zachowania zdrowia psychicznego (Beil i Hanes 2013; White i in. 2013; Tyrväinen i in. 2014). Pozytywny wpływ obszarów przyrodniczych, szczególnie lasów, na dobre samopoczucie ludzi jest przedmiotem licznych opracowań. Natura, pomagając ludziom w utrzymaniu zasobów adaptacyjnych niezbędnych do sprostanania wymaganiom życia, może zmniejszyć ryzyko chorób związanych z przewlekłym stresem, a także promować szereg wyników pośrednich, takich jak zwiększone subiektywne samopoczucie (Hartig i in. 2014). Dotychczasowe badania dostarczyły już wiarygodnych dowodów na korzyści płynące z kontaktu z naturą w celu uniknięcia problemów zdrowotnych związanych z przewlekłym stresem i zmęczeniem uwagi. Badania Hartig i in. (2003); Korpela i in. (2008); Tyrväinen i in. (2014); Jung i in. (2015); Pasanen i in. (2018) pokazały, że na obszarach przyrodniczych wzrastają nastroje i pozytywne odczucia ludzi. Bielinis i in. (2018b) i Jung i in. (2015) stwierdzili, że negatywne emocje były ogólnie niższe w lesie niż w mieście. Obszary przyrodnicze pozwalają oddalić się od czynników stresogennych i/lub zmniejszyć ich percepcyjny zasięg. Teoria psychoewolucyjna utrzymuje, że u osoby doświadczającej stresu kontakt z przyrodą może bardzo szybko wywołać pozytywny afekt, ponieważ blokuje negatywne myśli i uczucia oraz sprzyja zmniejszeniu aktywacji fizjologicznej (Ulrich i in. 1991). W przeciwieństwie do tego, teoria przywrócenia uwagi (ang. *Attention Restoration Theory* – ART) Rachel i Stephena Kaplanów (Kaplan i Kaplan 1989; Kaplan 1995) utrzymuje, że zdolność mózgu do skupienia się na konkretnym bodźcu lub zadaniu jest ograniczona, co powoduje zmęczenie ukierunkowanej uwagi. Ludzki umysł dysponuje dwoma rodzajami uwagi: uwagą ukierunkowaną, która wymaga wysiłku i dlatego jest zasobem ograniczonym, oraz fascynację lub bezwysiłkową uwagą mimowolną. Zmęczenie umysłowe i koncentrację można poprawić w wyniku bezwysiłkowej uwagi, spędzając czas w otoczeniu przyrody. Udowodniono, że kontakt z przyrodą może na przykład poprawić funkcje uwagi

u dzieci z ADHD (Taylor i in. 2002) i zwiększyć samodyscyplinę u dzieci bez diagnozy (Taylor i in. 2002).

4. PODSUMOWANIE

Obecnie, powszechne są głosy alarmujące, że nasza coraz bardziej rozwinięta technologicznie i ekonomicznie cywilizacja „niszczy wszelkie istotne obszary przyszłej egzystencji – glebę, wodę, różnorodność gatunków, klimat” i nie bez powodu współczesne społeczeństwo określane jest mianem społeczeństwa ryzyka. Brak poczucia bezpieczeństwa, trudności w zrozumieniu i przystosowaniu się człowieka do coraz szybszego tempa życia, konieczność dokonywania ciągłych wyborów są dzisiaj wyzwaniami, które rodzą stres, niepewność jutra, prowadzi do izolowania się od społeczeństwa. Poważnym zmianom w przyrodzie towarzyszy niestety wzrost ustalonych powiązań między wieloma chorobami a zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Wraz z rosnącą liczbą dowodów naukowych dotyczących terapeutycznych skutków środowiska leśnego, rośnie również znaczenie lasu w promowaniu zdrowia publicznego, przede wszystkim mieszkańców miast, w większym stopniu narażonych na utratę kontaktu z przyrodą. Związki między środowiskiem przyrodniczym i samopoczuciem oraz zdrowiem ludzi są przedmiotem zainteresowania wielu organizacji działających w obrębie sektorów zdrowia publicznego i środowiska. Takie działania w Polsce podejmują również Lasy Państwowe, dzięki realizowanym programom takim jak: „Trenuj w lesie”, czy też „Biegam bo lubię Lasy”, a także „Wolność jest w naturze”. Również projekt „Dobre z lasu” wpisuje się w ogólnospołeczną kampanię na rzecz zwiększenia świadomości konsumentów, zachęcenia społeczeństwa do wyboru ekologicznej, naturalnej i zdrowej żywności. Także najnowsza inicjatywa Lasów Państwowych i Europejskiego Funduszu Rozwoju Wsi Polskiej oraz Polskiego Związku Lekkiej Atletyki „Leśna Akademia Sportu Dzieci i Młodzieży” jest dobrym przykładem łączenia edukacji leśnej z propagowaniem aktywnego stylu życia.

Summary

Emilia Janeczko

Department of Forest Utilization, Institute of Forestry Sciences, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw
emilia_janeczko@sggw.edu.pl

Forest and public health

One of the most visible global changes in the world is the increasing urbanisation. This process has brought many benefits to humanity, including increased prosperity and, above all, improved social service provision (education, administration, health, etc.). However, unfavourable environmental conditions in cities (e.g. noise, polluted air, ionising radiation), combined with increasing levels of psychological stress resulting from modern work practices, as well as insufficient physical activity, are the cause of many health problems such as coronary heart disease, hypertension and stroke, diabetes and cancer, as well as depression.

Public health is receiving a great deal of attention today. The COVID-19 epidemic, superimposed on the epidemic of chronic non-communicable diseases, has created a negative synergy effect, as highlighted, among others, in the National Health Programme 2021-2025. The protection of health and well-being of citizens from environmental risks and negative impacts is the objective of a new development strategy entitled The European Green Deal for the European Union. The document links the improvement of people's health to the reduction of pollution levels, mainly those generated by transport, the improvement of the quality and nutritional enrichment of food, the increased role of ecology in European cities and the enhancement of the biodiversity of urban spaces. Reference to the health benefits of greenery, including forests, finally appears in the EU Biodiversity Strategy 2030 – bringing nature back to our lives. The introduction of this document states that nature is as important for people's physical wellbeing and mental health as it is for society's ability to cope with global change, health risks and disasters. People need nature in their lives. Similarly, the new EU Forest Strategy 2030 notes that forests and other wooded areas provide a place where people can feel close to nature and improve their physical and mental health.

There is now already a wealth of scientific evidence pointing to the therapeutic and health functions of the forest. Among other things, it has been proven that visits to the forest contribute to the renewal and maintenance of people's mental health, as well as stress reduction. Increased contact with nature fosters improves social and emotional interactions in modern society, and people's moods and positive feelings increase in natural areas. With more and more research on the therapeutic properties of the forest environment, the importance of the forest in promoting public health is also increasing, especially for urban dwellers, who are more exposed to the loss of contact with nature. Forests in Poland occupy almost one third of the country's territory and 80% are public, freely accessible. The public accessibi-

lity of forests makes them a popular place for recreation, leisure, a space important for the realisation of various forms of physical activity and the development of sport.

The paper will show the public health issues of the Polish population and the directions of health policy, and will present the main research trends to understand the importance of forests for the physical, mental, social and spiritual health of society.

LITERATURA

- Agenda ONZ 2030. Rezolucja ONZ z dnia 25 września 2015 r. pt. Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030.
- Annerstedt Van Den Bosch M., Depledge M. 2015. Healthy people with nature in mind. *BMC Public Health*, 15, 1232.
- Arnberger A. 2006. Recreation use of urban forests: An inter-area comparison. *Urban For. Urban Green.*, 4: 135–144.
- Bang K.-S., Kim S., Song M.K., Kang K.I., Jeong Y. 2018. The Effects of a Health Promotion Program Using Urban Forests and Nursing Student Mentors on the Perceived and Psychological Health of Elementary School Children in Vulnerable Populations. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15: 1977.
- Bauman A.E., Reis R.S., Sallis J.F., Wells J.C., Loos R.J., Martin B.W. 2012. Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *Lancet*, 380: 258–71.
- Beil K., Hanes D. 2013. The influence of urban natural and built environments on physiological and psychological measures of stress—A pilot study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 10: 1250–1267.
- Bielinis E., Jaroszewska A., Łukowski A., Takayama N. 2020. The Effects of a Forest Therapy Programme on Mental Hospital Patients with Affective and Psychotic Disorders. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 118.
- Bielinis E., Takayama N., Boiko S., Omelan, A., Bielinis L. 2018a. The effect of winter forest bathing on psychological relaxation of young Polish adults. *Urban For. Urban Green.*, 29: 276–283.
- Bielinis E., Omelan A., Boiko S., Bielinis L. 2018b. The restorative effect of staying in a broad-leaved forest on healthy young adults in winter and spring. *Baltic Forestry*, 24: 218–227.
- Błażejczyk K., Kuchcik M., Milewski P., Dudek W., Kręcisz B., Błażejczyk A., Szmyd J., Degórska B., Pałczyński C. 2014. Miejska wyspa ciepła w Warszawie – uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne, IGiPZ PAN oraz Wydawnictwo SEDNO, Warszawa.
- Bowler D.E., Buyung-Ali L.M., Knight T.M., Pullin A.S. 2010. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10:456.

- Carvache-Franco M., Segarra-Oña M., Carrascosa-López C. 2019. Segmentation by motivation in ecotourism: Application to protected areas in guayas, ecuador. *Sustainability*, 11, 240.
- Coccosis H., Mexa A., Collovini A. 2002. Defining, measuring and evaluating carrying capacity in european tourism destinations, B4-3040/2000/294577/MAR/D2; University of the Aegean: Athens, Greece.
- Das M., Chatterjee B. 2015. Ecotourism: A panacea or a predicament? *Tour. Manag. Perspect.*, 14: 3–16.
- European Commission 2015. Noise impact on health. <http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/47si.pdf>.
- Europejski Zielony Ład. Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 11.12.2019 r COM (2019) 640 final.
- Gardsjord H.S., Tveit M.S., Nordh H. 2014. Promoting Youth's Physical Activity through Park Design: Linking Theory and Practice in a Public Health Perspective. *Landscape Research*, 39: 70–81.
- Gilbertson K., Bates T., McLaughlin T., Ewert A. 2006. *Outdoor Education: Methods and Strategies*; Human Kinetics. Champaign, USA. ISBN978-1-4925-9122-1.
- Han J-W., Choi H., Jeon Y-H., Woo J-M., Kim W. 2016. The Effects of Forest Therapy on Coping with Chronic Widespread Pain: Physiological and Psychological Differences between Participants in a Forest Therapy Program and a Control Group. *J. Environ. Res. Public Health*, 13, 255.
- Hartig T., Mitchell R., De Vries S., Frumkin H. 2014. Nature and Health. *Annual Review of Public Health*, 35: 207–228.
- Hartig T., Evans G.W., Jamner L.D., Davis D.S., Gärling T. 2003. Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23: 109–123.
- Home R, Hunziker M, Bauer N. 2012. Psychosocial outcomes as motivations for visiting nearby urban green spaces. *Leis. Sci.*, 34: 350–365.
- Hong X.-C., Cheng S., Liu J., Dang E., Wang J.-B., Cheng, Y. 2022. The Physiological Restorative Role of Soundscape in Different Forest Structures. *Forests*, 13, 1920. <https://doi.org/10.3390/f13111920>.
- James P., Banay R.F., Hart J.E., Laden F. 2015. A review of the health benefits of greenness. *Current Epidemiology Reports*, 2: 131–142.
- Janecko E., Bielinis E., Wójcik R., Woźnicka M., Kędziora W., Łukowski A., El-sadek M., Szyk K., Janecko K. 2020. When Urban Environment Is Restorative: The Effect of Walking in Suburbs and Forests on Psychological and Physiological Relaxation of Young Polish Adults. *Forests*, 11, 591.

- Janeczko E., Woźnicka M., Kargul-Plewa D., Nowacka W. 2017. Proceedings of the 3rd International Conference on Landscape and Human Health :Forests, Parks and Green Care, May 17-19, 2017, Diplomatic Academy of Vienna, Austria [abstrakt]. Vienna, Austrian Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape. ISBN 978-3-902762-79-5.
- Janeczko E., Woźnicka M. 2009. Zagospodarowanie rekreacyjne lasów Warszawy w kontekście potrzeb i oczekiwań mieszkańców stolicy. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 23: 131–139.
- Janeczko E., Wójcik R., Kędziora W., Janeczko K., Woźnicka M. 2019. Organised Physical Activity in the Forests of the Warsaw and Tricity Agglomerations, Poland. *Int J Environ Res Public Health.*, 16, 3961.
- Janeczko E. 2002. Środowiskowe i społeczne uwarunkowania funkcji rekreacyjnej lasów Mazowieckiego Parku Krajobrazowego (MPK). Praca doktorska. SGGW, Warszawa.
- Jørgensen K.A. 2016. Bringing the Jellyfish Home: Environmental Consciousness and ‘Sense of Wonder’ in Young Children’s Encounters with Natural Landscapes and Places. *Environmental Education Research*, 22: 1139–1157. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1068277>.
- Jung W.H., Woo J.M., Ryu J.S. 2015. Effect of a forest therapy program and the forest environment on female workers’ stress. *Urban For. Urban Green*, 14: 274–281.
- Kaczynski A.T., Besenyi G.M., Stanis S.A., Koohsari M.J., Oestman K.B., Bergstrom R., Reis R.S. 2014. Are park proximity and park features related to park use and park-based physical activity among adults? Variations by multiple socio-demographic characteristics. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 11, 146.
- Kang B., Kim T., Kim M. J., Lee K. H., Choi S., Lee D.H., Kim H.R., Jun B., Park S.J., Lee S.J., Park S.B. 2015. Relief of Chronic Posterior Neck Pain Depending on the Type of Forest Therapy: Comparison of the Therapeutic Effect of Forest Bathing Alone Versus Forest Bathing With Exercise, *Ann Rehabil Med.*, 39(6): 957–963.
- Kaplan S. 1995. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*, 15: 169–182.
- Kaplan R., Kaplan S. 1989. *The experience of nature: A psychological perspective*, Cambridge University Press.
- Konijnendijk C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. *For. Policy Econ.*, 5: 173–186.
- Korpela K., Hartig T. 1996. Restorative qualities of favorite places. *Journal of Environmental Psychology*, 16: 221–33.
- Korpela K., Ylén M., Tyrväinen L., Silvennoinen H. 2008. Determinants of restorative experiences in everyday favourite places. *Health Place*, 14, 636–652.

- Korpela K., Ylén M., Tyrväinen L., Silvennoinen H. 2010. Favorite green, water-side and urban environments, restorative experiences and perceived health in Finland. *Health Promot. Int.*, 25: 200–209.
- Kozłowska-Szczęśna T., Krawczyk B., Kuchcik M. 2004. Wpływ Środowiska Atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka. Monografie. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego PAN. Warszawa.
- Kryteria i wytyczne dotyczące wyznaczania obszarów chronionych. Dokument Roboczy Komisji. Brussels, 28.1.2022 SWD(2022) 23 final. https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-01/SWD_guidance_protected_areas.pdf.
- Krzymowska-Kostrowicka A. 1997. *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, Warszawa, PWN.
- Leskinen L.A. 2004. Purposes and Challenges of Public Participation in Regional and Local Forestry in Finland. *Forest Policy and Economics* 6: 605–618. [https://doi.org/10.1016/S1389-9341\(03\)00009-1](https://doi.org/10.1016/S1389-9341(03)00009-1).
- Li Q., Morimoto K., Kobayashi M., Inagaki H., Katsumata M., Hirata Y., Hirata K., Suzuki H., Li Y., Wakayama Y. 2008. Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 21: 117–127.
- Louv R. 2005. *Last child in the wood: saving our children from nature-deficit disorder*, WPC, INc. New York.
- Lynch S.V., Wood R.A., Boushey H., Bacharier L. B., Bloomberg G.R., Kattan M., O'Connor G.T., Sandel M.T., Calatroni A., Matsui E., Johnson C.C., Lynn H., Visness C.M., Jaffe K.F., Gergen P. J., Gold D.R., Wright R. J., Fujimura K., Rauch M., Busse W.W., Gern J.E. 2014. Effects of early-life exposure to allergens and bacteria on recurrent wheeze and atopy in urban children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 134: 593–601.e12.
- Łobożewicz T. 2000. *Turystyka i rekreacja ludzi niepełnosprawnych*. Wyższa Szkoła Ekonomiczna. Warszawa.
- Martens D., Gutscher H., Bauer N. 2011. Walking in “wild” and “tended” urban forests: The impact on psychological well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 31: 36–44.
- Medlock J.M., Leach S.A. 2015. Effect of climate change on vector-borne disease risk in the United Kingdom. *The Lancet Infectious Diseases*, 15: 721–730.
- Mitchell R. 2013. Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? *Soc. Sci. Med.*, 91: 130–134.
- Moga M., Małecka I. 2011. Wpływ zjonizowanego powietrza na organizm ludzki. *Zaszyty naukowe. Inżynieria lądowa i wodna w kształtowaniu środowiska*, 4.
- Narodowy Program Zdrowia (NPZ) na lata 2021–2025. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 marca 2021 roku (Poz. 642).

- Nieminen T., Martelin T., Koskinen S., Aro H., Alanen E., Hyyppä M. 2010. Social capital as a determinant of self-rated health and psychological well-being. *International Journal of Public Health*, 55: 531–542.
- Nilsson K., Sangster M., Konijnendijk C.C. 2011. Forests, trees and human health and well-being: Introduction. *Forests, trees and human health*. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9806-1_1.
- Nowa strategia leśna UE 2030. Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 16.07.2021 r COM (2021) 572 final.
- Nwankwo M., Meng Q., Yang D., Liu F. 2022. Effects of Forest on Birdsong and Human Acoustic Perception in Urban Parks: A Case Study in Nigeria. *Forests*, 2022, 13, 994. <https://doi.org/10.3390/f13070994>.
- O'Brien L., Forster J. 2017. Fun and fitness in the forest. Monitoring and evaluation of the three-year Active Forest pilot program. Report to Sport England and Forestry Commission England. Forest Research, Farnham. <https://www.forestresearch.gov.uk/research/active-forest-programme-evaluation/>.
- Onopriienko K., Onopriienko V., Petrushenko Y., Onopriienko I. 2021. Environmental education for youth and adults: A bibliometric analysis of research. In *E3S Web of Conferences* (234). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123400002>.
- Opalińska P., Krokowska-Paluszak M., Łukowski A., Błasiak A., Wierzbicka A., Skorupski M. 2018. Stan wiedzy o zrównoważonym rozwoju w Wielkopolsce—czy edukacja jest potrzebna? *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 20, 1(55): 79–85.
- Owen N., Healy G.N., Matthews C.E., Dunstan D. W. 2010. Too much sitting: the population-health science of sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38: 105–113.
- Pasanen T.P., Ojala A., Tyrväinen L., Korpela K.M. 2018. Restoration, well-being, and everyday physical activity in indoor, built outdoor and natural outdoor settings. *Journal of Environmental Psychology*, 59: 85–93.
- Program UE dla zdrowia. 2021. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/522 z dnia 24 marca 2021 r. W sprawie ustanowienia Programu działań Unii w dziedzinie zdrowia („Program UE dla zdrowia”) na lata 2021–2027 oraz uchylecia rozporządzenia (UE) nr 282/2014.
- Sæþórsdóttir A.D., Wendt M., Ólafsdóttir R. 2022. Tourism industry attitudes towards national parks and wilderness: A case study from the Icelandic Central Highlands. *Land*, 11, 2066. <https://doi.org/10.3390/land11112066>.
- Simkin J., Ojala A., Tyrväinen L. 2020. Restorative effects of mature and young commercial forests, pristine old-growth forest and urban recreation forest—A field experiment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48, 126567.

- Son J.W., Ha S.Y. 2013. Examining the influence of school forests on attitudes towards forest and aggression for elementary school students. *J. Korean Inst. For. Recreat*, 17: 49–57.
- Sreetheran M., Van Den Brosch C.C. K. 2014. A socio-ecological exploration of fear of crime in urban green spaces – A systematic review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13: 1–18.
- Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 20.05.2020 r. COM (2020) 380.
- Sugiyama T., Cerin E., Owen N., Oyeyemi A.L., Conway T.L., Van Dyck D., Schipperijn J., Macfarlane D.J., Salvo D., Reis R.S., Mitas J., Sarmiento O.L., Davey R., Schofield G., Orzanco-Garralda R., Sallis J.F. 2014. Perceived neighbourhood environmental attributes associated with adults [U+05F3] recreational walking: IPEN Adult study in 12 countries. *Health and Place*, 28: 22–30.
- Szczygieł R. 2010. Skutki pożarów lasu i działania prewencyjnego. http://www.ogienwlesie.lasy.gov.pl/c/document_library/get_file?uuid=c832ad07-7597-4f-73-9629-b98a6c4a7fb6&groupId=4436465.
- Takayama N., Korpela K., Lee J., Morikawa T., Tsunetsugu Y., Park B.-J., Li Q., Tyrväinen L., Miyazaki Y., Kagawa T. 2014. Emotional, restorative and vitalizing effects of forest and urban environments at four sites in Japan. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11: 7207–7230.
- Taylor A.F., Kuo F.E., Sullivan W.C. 2002. Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children. *Journal of Environmental Psychology*, 22: 49–63.
- TFUE. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (wersja skonsolidowana). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej C 326/47 z 26.10.2012. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>.
- Tyrväinen L., Ojala A., Korpela K., Lanki T., Tsunetsugu Y., Kagawa T. 2014. The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 38: 1–9.
- Ulrich R.S., Simons R.F., Losito B.D., Fiorito E., Miles M. A., Zelson M. 1991. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11: 201–203.
- Wang P., He Y., Yang W., Li N., Chen J. 2022. Effects of Soundscapes on Human Physiology and Psychology in Qianjiangyuan National Park System Pilot Area in China. *Forests*, 13, 1461. <https://doi.org/10.3390/f13091461>.
- Wells N.M., Lekies K. S. 2006. Nature and the life course: pathways from childhood nature experiences to adult environmentalism. *Child. Youth Environ.*, 16:1–24.

- Wendel-Vos S.G., C., Schuit A.J., De Niet R., Boshuizen H.C., Saris W.H., Kromhout D. 2004. Factors of the physical environment associated with walking and bicycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36: 725–730.
- White M.P., Pahl S., Ashbullby K., Herbert S., Depledge M.H. 2013. Feelings of restoration from recent nature visits. *Journal of Environmental Psychology*, 35: 40–51.
- World Health Organization (WHO). 2020. Basic Documents. Forty -ninth edition.
- World Health Organization (WHO). 2016. Physical activity strategy for the WHO European Region, 2016–2025. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organization (WHO) Report. 2017. Toward More Physical Activity in Cities. Transforming Public Spaces to Promote Physical Activity—A Key Contributor to Achieving the Sustainable Development Goals in Europe. 2017. Available online: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/353043/2017_WHO_Report_FINAL_WEB.pdf.
- World Health Organization (WHO). 2012. Action plan for implementation of the European strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases 2012–2016. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Woźnicka M. 2014. Oczekiwania i preferencje osób niepełnosprawnych w odniesieniu do rekreacyjnego zagospodarowania lasu na przykładzie RDLP w Warszawie. http://start.lasy.gov.pl/c/document_library/get_file?p_1_id=28426783&folderId=28426737&name=DLFE-115797.pdf.
- Yang W., Kang J. 2005. Soundscape and sound preferences in urban squares: A case study in Sheffield. *Journal of Urban Design*, 10, 1: 61–80. <https://doi.org/10.1080/13574800500062395>.
- Zelenski J.M., Dopko R.L., Capaldi C.A. 2015. Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 42: 24–31.

Adam Kaliszewski

Institut Badawczy Leśnictwa, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Sękocin Stary
a.kaliszewski@ibles.waw.pl

Nie tylko sprzedaż drewna – możliwości dywersyfikacji źródeł przychodów gospodarstwa leśnego

1. WSTĘP

Utrzymanie wysokiego potencjału ekonomicznego gospodarstwa leśnego stanowi fundament trwałej, zrównoważonej gospodarki leśnej i odgrywa zasadniczą rolę w zachowaniu lasów i ich różnorodnych funkcji. Tradycyjnie głównym produktem i źródłem przychodów gospodarstw leśnych jest drewno. Rosnące zapotrzebowanie społeczne na realizację innych usług ekosystemowych, w przeważającej większości nierynkowych, skutkuje z jednej strony wzrostem kosztów prowadzenia gospodarki leśnej, z drugiej natomiast może prowadzić do ograniczenia pozyskania drewna i w konsekwencji zmniejszenia przychodów gospodarstwa leśnego ze sprzedaży surowca drzewnego. W przypadku wystąpienia długotrwałej dekonjunktury na rynku drzewnym uzależnienie funkcjonowania gospodarstwa leśnego wyłącznie od sprzedaży drewna może stanowić zagrożenie dla jego ekonomicznej stabilności. Jednym ze sposobów na obniżenie tego ryzyka jest dywersyfikacja działalności oraz źródeł przychodów, polegająca na rozszerzaniu i różnicowaniu asortymentu wyrobów lub rodzajów działalności.

W ostatnich latach obserwowane są głębokie zmiany gospodarcze, społeczne i polityczne, znajdujące swoje odzwierciedlenie w podejściu do środowiska naturalnego i lasów. Polityka na poziomie ponadnarodowym i krajowym znacząco uzależniona jest od zachodzących procesów o charakterze globalnym, w tym postępującego procesu globalizacji, rozwoju ośrodków miejskich i wyludnianiu się obszarów wiejskich czy rewolucji technologicznej i komunikacyjnej (Paschalis-Jakubowicz 2010; Adeyeye i in. 2019). Bardzo istotnym czynnikiem przemian społeczno-gospodarczych są zmiany w środowisku naturalnym, przede wszystkim wywołane zmianami klimatu i utratą różnorodności biologicznej. Oba procesy mają ogromne znaczenie dla ekosystemów leśnych, odgrywających z jednej strony ważną rolę w pochłanianiu i magazynowaniu atmosferycznego węgla oraz ograniczania

efektu cieplarnianego i łagodzenia zmian klimatu (Nunes i in. 2019; Moreau i in. 2022), z drugiej narażonych na nasilające się na skutek tych zmian niekorzystne zmiany i występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, a także na zmniejszanie się różnorodności biologicznej (Milad i in. 2011; Muys i in. 2022).

Na wymienionych powyżej zagrożeniach i wyzwaniach koncentruje się przyjęty przez Komisję Europejską w 2019 r. Europejski Zielony Ład (EZŁ), będący nową strategią na rzecz wzrostu. Ideą EZŁ jest przekształcenie Unii Europejskiej w społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, oszczędnej w odniesieniu do zasobów i konkurencyjnej gospodarce. Jako jeden z celów przyjęto osiągnięcie w 2050 r. zerowego poziomu emisji gazów cieplarnianych netto, a także ochronę, zachowanie i poprawę kapitału naturalnego UE oraz ochronę zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem (European Commission 2019). W 2021 r. Komisja Europejska przyjęła pakiet „Gotowi na 55” aktualizujący obecne zobowiązanie redukcyjne zawarte w EZŁ i zwiększające je do 55% względem emisji z 1990 r. Jednym z jego punktów jest dążenie do zwiększenia naturalnego pochłaniania CO₂, co ma zasadnicze znaczenie dla zrównoważenia emisji i osiągnięcia neutralności klimatycznej (European Commission 2021a).

Ogólne cele wyznaczone w EZŁ zostały uszczegółowione w dwóch strategiach, bezpośrednio dotyczących lasów i gospodarki leśnej: Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 (European Commission 2020) oraz Nowej strategii leśnej UE 2030 (European Commission 2021b). Celem pierwszej jest zapewnienie odbudowy, odporności i odpowiedniej ochrony wszystkich światowych ekosystemów do 2050 r., a także zapewnienie, aby do 2030 r. europejska różnorodność biologiczna weszła na ścieżkę regeneracji z korzyścią dla ludzi, planety, klimatu i naszej gospodarki, zgodnie z Agendą na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 oraz z celami porozumienia klimatycznego z Paryża (European Commission 2020). Nowa strategia leśna UE 2030 ma natomiast wspierać osiągnięcie do 2050 r. zrównoważonej i neutralnej dla klimatu gospodarki, przy jednoczesnym zapewnieniu odtwarzania, odporności i odpowiedniej ochrony wszystkich ekosystemów (European Commission 2021b). Silne kontrowersje środowiska leśnego budzą zawarte w obu dokumentach propozycje objęcia 30% powierzchni lądowej UE, w tym lasów, ochroną (z czego 10% ochroną ścisłą), a także obligatoryjne objęcie ochroną wszystkich lasów pierwotnych i starodrzewów, co skutkować może znaczącym ograniczeniem możliwości prowadzenia gospodarki leśnej i pozyskiwania drewna na znacznych obszarach lasów. Nie można w tym kontekście również wykluczyć zwiększenia pozyskania drewna na potrzeby państw unijnych poza obszarem Unii Europejskiej, co przypuszczalnie stwarzałoby ryzyko nasilenia mniej zrównoważonej lub wręcz dewastacyjnej produkcji drewna w innych regionach świata (Schier i in. 2022).

Rosnące ograniczenia w odniesieniu do pozyskania drewna, a także coraz większe ryzyko prowadzenia gospodarki leśnej, wywołane niekorzystnymi zmianami środowiskowymi, mogą oznaczać, że powszechny obecnie model funkcjonowania gospodarstwa leśnego, opierającego się przede wszystkim na przychodach ze sprzedaży drewna, będzie ulegał modyfikacji i niezbędne może stać się poszukiwanie dodatkowych źródeł przychodów. Problem ten może również dotknąć Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP), którego przychody w blisko 90% pochodzą ze sprzedaży drewna.

Celem artykułu jest przedstawienie już teraz wykorzystywanych możliwości dywersyfikacji źródeł przychodów w wybranych państwowych gospodarstwach leśnych w Europie w kontekście upowszechnienia koncepcji usług ekosystemowych oraz ich sprzedaży i odniesienie tego do sytuacji Lasów Państwowych w Polsce. W pracy przybliżono pojęcie dywersyfikacji działalności przedsiębiorstwa oraz krótko scharakteryzowano koncepcję usług ekosystemowych. W dalszej części omówiono działalność Lasów Państwowych i wybranych trzech przedsiębiorstw leśnych w Europie oraz strukturę ich przychodów i zmiany tej struktury w okresie 10 lat (2011-2020), skupiając się na przychodach uzyskiwanych ze sprzedaży usług ekosystemowych innych niż drewno. W szczególności analizie poddano – oprócz PGL LP – trzy podmioty gospodarcze: Bawarskie Lasy Państwowe (*Bayerische Staatsforsten*) w Bawarii (Niemcy), Dolnosaksońskie Lasy Krajowe (*Niedersächsische Landesforsten*) w Dolnej Saksonii (Niemcy) oraz Austriackie Lasy Federalne (*Österreichische Bundesforste AG*). Przedsiębiorstwa te powstały w wyniku przekształcenia nierentownych gospodarstw leśnych w podmioty działające na zasadzie samodzielności finansowej, przy jednoczesnym obowiązku realizacji szeroko rozumianych funkcji przyrodniczych i społecznych w lasach publicznych (Klocek 2006). W tym zakresie są podobne do PGL LP, również zobowiązanego do zapewnienia wszystkich funkcji lasu i pokrywania kosztów działalności z własnych przychodów. Należy mieć jednak na uwadze fakt, że Lasy Państwowe są największym państwowym gospodarstwem leśnym w Unii Europejskiej (Eustafor 2016) i z uwagi na skalę działalności (powierzchnia lasów w zarządzie, zatrudnienie, wysokość przychodów) są nieporównywalne z jakimkolwiek innym publicznym przedsiębiorstwem leśnym. Artykuł zamyka krótkie podsumowanie.

Źródłem danych o strukturze przychodów omawianych jednostek gospodarczych były ich coroczne sprawozdania finansowo-gospodarcze. W artykule pojęcia „gospodarstwo” i „przedsiębiorstwo” w odniesieniu do trzech zagranicznych jednostek gospodarczych są stosowane zamiennie, jednak z formalnego punktu widzenia są one przedsiębiorstwami. W przypadku Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przyjęto stosowanie wyłącznie pojęcia „gospodarstwo”, przyjmując za ustawą o przedsiębiorstwach państwowych z 1981 r. (Ustawa 1981),

że jednym z atrybutów przedsiębiorstwa państwowego jest posiadanie osobowości prawnej, której PGL LP nie ma.

2. POJĘCIE DYWERSYFIKACJI DZIAŁALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA

Dywersyfikacja jest jedną z podstawowych strategii rozwoju przedsiębiorstwa. Zróżnicowanie działalności i związane z nim zróżnicowanie źródeł przychodów pozwala na rozproszenie ryzyka i wyrównywanie ewentualnych strat zyskami osiągniętymi w innym (Wieteska 2011). W literaturze dotyczącej finansów dywersyfikacja jest ściśle powiązana z teorią portfelową oraz „zróżnicowanym portfelem inwestycyjnym” (Markowitz 1952). Dywersyfikacja portfela inwestycyjnego sprowadza się do wyboru takich składników portfela, które jednocześnie zredukują ryzyko i zmaksymalizują zysk (Pieniacka 2016).

Dywersyfikacja jest często dzielona na rynkową i finansową. Dywersyfikacja rynkowa polega na rozszerzaniu przez przedsiębiorstwo działalności o takie dziedziny, w których może ono lepiej wykorzystać posiadane zdolności lub pewne zasoby. Dywersyfikacja finansowa wiąże się z zaangażowaniem się przedsiębiorstwa w dziedziny niezwiązane z dotychczasową działalnością, a głównym motywem jego działań jest optymalizowanie swojej globalnej polityki finansowej. Korzyści z dywersyfikacji obejmują umocnienie pozycji konkurencyjnej firmy, rozproszenie ryzyka, poprawę wykorzystania zasobów oraz stabilizację rozwoju. Do zagrożeń należy natomiast zaliczyć ryzyko utraty dotychczasowego profilu działalności, trudności w zarządzaniu oraz wzrost kosztów stałych (Shapiro i Varian 2007).

3. KONCEPCJA USŁUG EKOSYSTEMOWYCH

Realizowana w Polsce trwale zrównoważona gospodarka leśna zdefiniowana została w art. 6 ustawy o lasach jako „działalność zmierzająca do ukształtowania struktury lasów i ich wykorzystania w sposób i tempie zapewniającym trwałe zachowanie ich bogactwa biologicznego, wysokiej produktywności oraz potencjału regeneracyjnego, żywotności i zdolności do wypełniania, teraz i w przyszłości, wszystkich ważnych ochronnych, gospodarczych i socjalnych funkcji na poziomie lokalnym, narodowym i globalnym, bez szkody dla innych ekosystemów” (Ustawa 1991), nawiązująca do definicji przyjętej w Rezolucji H1 w ramach procesu Forest Europe (MCPFE 1993). Ponadto „Polityka leśna państwa” z 1997 r. (Polityka 1997) wprowadziła pojęcie „wielofunkcyjności” gospodarki leśnej. W dokumencie tym za nadrzędny cel polityki leśnej w Polsce uznano „wyznaczenie kompleksu działań (...) zmierzających do zachowania w zmieniającej się rzeczywistości przyrodniczej i społeczno-gospodarczej warunków do trwałej w nieograniczonej perspektywie

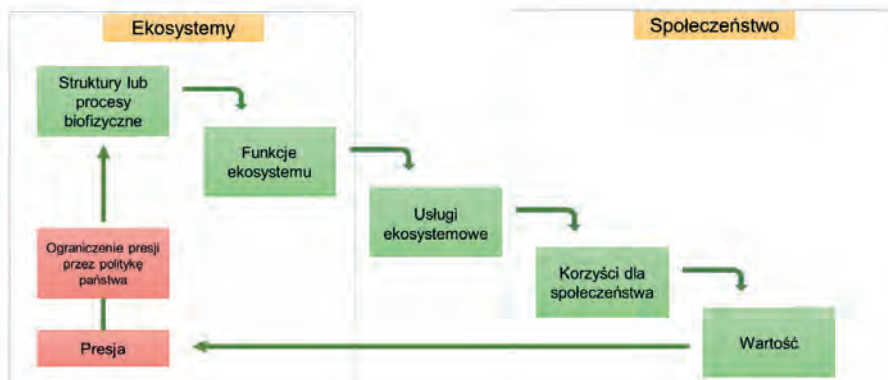
czasowej wielofunkcyjności lasów, ich wszechstronnej użyteczności i ochrony oraz roli w kształtowaniu środowiska przyrodniczego zgodnie z obecnymi i przyszłymi oczekiwaniami społeczeństwa” (III.1). Wynika to bezpośrednio z założenia, że lasy spełniają „bardzo różnorodne funkcje w sposób naturalny lub w wyniku działań gospodarki leśnej”, przy czym „równocześnie wiele rodzajów funkcji lasów uzupełnia się wzajemnie lub z siebie wynika oraz jest zmiennych w czasie i przestrzeni” (I.4-5). W związku z tym „ważnym zadaniem wielofunkcyjnej gospodarki leśnej jest łagodzenie i unikanie konfliktów między różnymi funkcjami lasów a wyzwalanie ich komplementarnego charakteru” (II.3).

Termin „świadczenia środowiskowe” (ang. *environmental services*) został pierwszy raz użyty w latach 70. XX w. w Stanach Zjednoczonych w odniesieniu do zapylania przez owady, rybołówstwa, regulacji klimatu oraz ochrony przeciwpowodziowej. Stosowane obecnie pojęcie usług/świadczeń ekosystemowych użyto jednak dopiero dekadę później, na początku lat 80. XX w., w kontekście wymierania i zastępowania populacji, gatunków, gildii i utraty w związku z tym świadczeń ekosystemów (Solon i in. 2017). Do upowszechnienia pojęcia znacząco przyczyniła się przeprowadzona przez zespół Costanzy (Costanza i in. 1997) ocena globalnej wartości ekonomicznej 17 różnych usług ekosystemowych. Autorzy wycenili ich wartość na ok. 33 bilionów USD rocznie, co stanowiło wówczas wartość większą niż łączny globalny produkt narodowy brutto (ok. 18 bilionów USD). Przełomowym momentem w rozpropagowaniu koncepcji usług ekosystemowych było opublikowanie Milenijnej Oceny Ekosystemu (*Millenium Ecosystem Assessment*) – opracowanej w latach 2001–2005 pod auspicjami ONZ oceny wpływu człowieka na środowisko (Hassan i in. 2005). W opracowaniu zdefiniowano usługi ekosystemowe ogólnie jako “korzyści, jakie ludzie czerpią z ekosystemów”. Definicja ta, mimo sformułowania wielu innych propozycji, pozostaje obecnie jedną z najpowszechniej stosowanych (Bartkowski 2017). Tak rozumianą usługą jest również drewno – najważniejsze źródło przychodów i podstawa ekonomiczne trwałości gospodarki leśnej.

Koncepcja usług ekosystemowych jest blisko związana z ekonomią ekologiczną i pojęciem kapitału naturalnego. Opiera się na założeniu, że ekosystemy i społeczeństwo stanowią dwie odrębne sfery. Przyroda jest widziana jako stały zapas kapitału, który może, z ograniczeniami, dostarczać ludziom różnorodnych korzyści (Costanza i Daly 1992). Ekosystemy dostarczają społeczeństwu usług, przez co przyczyniają się do społecznego dobrobytu. Usługi ekosystemowe stanowią zatem łącznik między ekosystemami a społeczeństwem (ryc. 1), a między tymi dwiema sferami zachodzi dynamiczna zależność: ludzie wywołują – bezpośrednio lub pośrednio – zmiany w ekosystemach, a zmiany zachodzące w ekosystemach oddziałują na ludzi (Hassan i in. 2005). Zapotrzebowanie na usługi ekosystemowe wywołuje presję ze strony społeczeństwa, dlatego ochrona i zagospodarowanie ekosystemów w stanie

umożliwiającym trwale świadczenie usług wymaga aktywnej polityki państwa, tak aby nie doszło do zachwiania równowagi i – w rezultacie – degradacji ekosystemów (Zhang i in. 2022). Usługi ekosystemowe mogą być opisywane w różnych skalach przestrzennych i czasowych, a ich postrzeganie przez ludzi jest w bardzo dużym stopniu zależne od postrzegania i systemu wartości, kształtowanych przez kontekst kulturowy (Pistorius i in. 2012).

W odniesieniu do ekosystemów leśnych koncepcja usług ekosystemowych stanowi relatywnie nowe podejście. Jej przyjęcie – inaczej niż w przypadku koncepcji funkcji leśnych – daje możliwość spojrzenia na usługi ekosystemów leśnych w różnych skalach przestrzennych i czasowych, określania popytu i podaży na te usługi oraz określania relacji między nimi (m.in. wzajemne wzmacnianie i osłabianie się usług ekosystemowych) (Bennett i in. 2009). Koncepcja usług ekosystemowych nie podważa jednak koncepcji funkcji lasu, uzupełniając ją i poszerzając możliwości rozpoznania i wykorzystania potencjału ekosystemów leśnych w dobie zmian klimatu i rosnących potrzeb społecznych (Kindler 2016).



Rycina 1. Model kaskadowy opisujący relacje między ekosystemami a społeczeństwem w koncepcji usług ekosystemowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Potschin i Haines-Young 2011

Korzystanie z usług ekosystemowych przez ludzi sprawia, że może im zostać przypisana użyteczność i wartość. Nie jest celem niniejszego artykułu skupianie się na wartościowaniu usług ekosystemowych. Należy jednak podkreślić, że wartościowanie nie ogranicza się jedynie do określania wartości pieniężnej – jest pojęciem znacznie szerszym, obejmującym nie tylko wartość użytkową poszczególnych usług, ale również ich wartość nieużytkową (TEEB 2011; Bartkowski 2017). Jego przeprowadzenie może służyć wielu celom, w tym:

- kształtowaniu świadomości społecznej, co do wartości ekosystemów i uzasadnienia wydatków publicznych na ich utrzymanie i ochronę,

- uzyskaniu informacji o znaczeniu usług ekosystemowych dla różnych grup interesariuszy i preferencjach dotyczących ich świadczenia tych usług,
- wspomaganie decyzji przy ocenie wpływu alternatywnych działań na środowisko przyrodnicze,
- identyfikacji beneficjentów i ponoszących koszty działań związanych z użytkowaniem środowiska przyrodniczego,
- ustanowieniu systemów zachęt lub rynków usług ekosystemowych (przy czym oszacowanej wartości ekonomicznej nie należy jednak traktować jako ceny usługi ekosystemowej, a jako wskazanie jej wartości społecznej) (Mavsar i Varela 2014).

Urynkowanie usług ekosystemowych nie oznacza ich bezpośredniej sprzedaży poszczególnym odbiorcom. Stosowane w praktyce instrumenty ekonomiczne obejmują m.in. subsydia i dotacje, ulgi i zwolnienia podatkowe, zbywalne pozwolenia, certyfikaty, tworzenie rynków na usługi ekosystemowe oraz kontrakty na realizację określonych usług (Prokofieva i Wunder 2014).

4. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH GOSPODARSTW LEŚNYCH I ŹRÓDEŁ ICH PRZYCHODÓW

W tabeli 1 przedstawiono ogólną charakterystykę omawianych gospodarstw leśnych, a w dalszej części omówiono strukturę przychodów i ich zmian w ostatnich latach.

Tabela 1. Ogólna charakterystyka omawianych państwowych gospodarstw leśnych (dane dla 2020 r.)

	Lasy Państwowe	Bawarskie Lasy Państwowe	Dolnosaksońskie Lasy Krajowe	Austriackie Lasy Federalne
Forma organizacyjno-prawna	państwowa jedn. org. nieposiadająca osobowości prawnej	zakład prawa publicznego	zakład prawa publicznego	spółka akcyjna
Powierzchnia gruntów	7,6 mln ha	808 tys. ha	335 tys. ha	850 tys. ha
Powierzchnia lasów	7,3 mln ha	756 tys. ha	323 tys. ha	510 tys. ha
Zatrudnienie	25,9 tys. osób	2,4 tys. osób	1,3 tys. osób	1,1 tys. osób
Przychody ogółem	8,6 mld zł	314,2 mln €	178,9 mln €	216,5 mln €

Źródło: opracowanie własne na podstawie BSf 2020; DGLP 2021; NLF 2021; ÖBf 2021

4.1. PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP) zarządza gruntami o łącznej powierzchni 7610 tys. ha, z czego 7319 tys. ha stanowią lasy. PGL LP nie posiada osobowości prawnej, a nadzór nad nim sprawuje minister klimatu i środowiska. Gospodarstwo zatrudnia 25,9 tys. pracowników, z czego 17,6 tys. to pracownicy Służby Leśnej. W 2020 r. pozyskanie drewna w PGL LP wyniosło 38,2 mln m³ (DGLP 2021).

Zgodnie z przepisami ustawy o lasach z 1991 r. PGL LP zobowiązane jest do prowadzenia działalności na zasadzie samodzielności finansowej i pokrywania kosztów tej działalności z własnych przychodów. Działalność Lasów Państwowych prowadzona jest w podziale na następujące obszary:

- działalność administracyjna, związana ze sprawowaniem bezpośredniego zarządu nad lasami własności Skarbu Państwa, a także urządzaniem lasu;
- działalność gospodarcza w zakresie gospodarki leśnej, prowadzona w nadleśnictwach, w ramach której wyróżniana jest dodatkowo działalność podstawowa (ochrona lasu, utrzymanie i powiększanie zasobów leśnych, pozyskiwanie – z wyjątkiem skupu – i sprzedaż drewna w stanie nieprzerobionym) oraz działalność uboczna, obejmująca gospodarowanie zwierzyną, pozyskiwanie – z wyjątkiem skupu – żywicy, choinek, karpiny, kory, igliwia, zwierzyny oraz płodów runa leśnego, a także sprzedaż tych produktów w stanie nieprzerobionym;
- działalność dodatkowa, zarobkowa, prowadzona poza gospodarką leśną przez jednostki organizacyjne Lasów Państwowych (Ustawa 1991).

Podstawę ekonomicznej egzystencji Lasów Państwowych stanowią przychody ze sprzedaży drewna. W 2020 r. przychody gospodarstwa z tego tytułu wyniosły 7524 mln zł i od 2011 r. wzrosły o ok. 15%. Udział przychodów ze sprzedaży drewna w PGL LP w tym okresie utrzymywał się na stałym poziomie ok. 86-88% (tab. 2).

Udział przychodów z działalności ubocznej i dodatkowej na tle przychodów ze sprzedaży drewna jest niewielki. Działalność uboczna w 2020 r. przyniosła Lasom Państwowym 0,58% ogólnych przychodów (49,6 mln zł) i jej udział był najniższy w całej dekadzie 2011-2020 (maksimum wynoszące 0,84% osiągnięto w 2012 r.). Największe znaczenie w tej kategorii mają wpływy z łowiectwa, stanowiące ponad 90% przychodów z działalności ubocznej.

Wpływy z działalności dodatkowej w 2020 r. stanowiły 0,13% całkowitych przychodów Lasów Państwowych. Ich udział w latach 2011-2020 wahał się w zakresie od 0,10 do 0,15%. Pozostałe wpływy Lasów Państwowych (blisko 12% w 2020 r.) pochodzą m.in. z działalności administracyjnej, podstawowej (bez sprzedaży drewna), bytowej oraz z tytułu nadzoru nad lasami niestanowiącymi własności Skarbu Państwa.

Tabela 2. Struktura przychodów Lasów Państwowych w latach 2011–2020 (udział w %)

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sprzedaż drewna	87,97	85,93	86,48	88,29	87,43	88,38	88,34	87,26	86,90	87,38
Działalność uboczna	0,72	0,84	0,80	0,80	0,81	0,78	0,73	0,60	0,70	0,58
Działalność dodatkowa	0,13	0,12	0,12	0,10	0,11	0,11	0,15	0,13	0,13	0,13
Pozostała działalność	11,17	13,11	12,60	10,81	11,65	10,73	10,79	12,00	12,27	11,91

Źródło: opracowanie własne na podstawie DGLP 2012-2021

4.2. BAWARSKIE LASY PAŃSTWOWE

Zagospodarowanie lasów krajowych w Bawarii prowadzi przedsiębiorstwo Bawarskie Lasy Państwowe (*Bayerische Staatsforsten*; BSf), posiadające osobowość prawną i mające formę zakładu prawa publicznego. BSf jest uprawnione do bezpłatnego użytkowania gruntów państwowych, przekazanych w zarząd przez kraj związkowy. Prawny nadzór nad przedsiębiorstwem sprawuje Ministerstwo Żywności, Rolnictwa i Lasów (StFoG 2005). Przedsiębiorstwo, zatrudniające 2,4 tys. pracowników, zarządza gruntami o powierzchni 808 tys. ha, z czego 756 tys. ha stanowią lasy. Pozyskanie drewna w roku gospodarczym 2020 (tj. od 1 lipca 2019 r. do 30 czerwca 2020 r.) wyniosło 5,12 mln m³ (BSf 2020).

W 2020 r. przychody BSf wyniosły 314,2 mln €, w tym 268,4 mln € ze sprzedaży drewna, co stanowiło 85,4% wszystkich wpływów. Od 2011 do 2018 r. zarówno wysokość wpływów ze sprzedaży surowca drzewnego, jak i ich udział, pozostawały na zbliżonym poziomie (89-91%), jednak w latach 2019 i 2020 uległy zmniejszeniu odpowiednio do 87% i 85% (tab. 3). Przychody z łowiectwa i rybactwa utrzymywały się w kolejnych latach na poziomie ok. 7 mln €, co stanowiło 1,6-1,8% wszystkich przychodów przedsiębiorstwa w latach 2011-2018 oraz odpowiednio 2,1% i 2,3% w dwóch kolejnych latach. Przychody te obejmowały przede wszystkim środki finansowe ze sprzedaży dziczyzny (ok. 40%), sprzedaży zezwoleń na polowanie (ok. 25%) oraz dzierżawy terenów łowieckich (ok. 20%).

Ważnym obszarem działalności Bawarskich Lasów Państwowych jest ustawowy obowiązek świadczenia tzw. szczególnych usług dla dobra publicznego (niem. *Gemeinwohllleistungen*), obejmujących m.in. pielęgnację i poprawę stanu lasów ochronnych w górach, przywracanie naturalnego stanu terenów bagiennych, utrzy-

manie szlaków rowerowych i pieszych oraz utrzymanie placów zabaw i terenów rekreacyjnych. Środki finansowe na tę działalność pochodzą z budżetu Bawarii. W okresie od 2011 r. do 2020 r. wpływy w ramach szczególnych usług dla dobra ogółu wzrosły z 6,3 mln € do 10,3 mln €, ich udział w ogólnych przychodach przedsiębiorstwa wynosił od 1,8% (2011) do 3,3% (2020).

Do pozostałych obszarów działalności (niem. *weitere Geschäfte*) zaliczane są inicjatywy mające na celu dywersyfikację przychodów przedsiębiorstwa i zmniejszenia jego zależności od sytuacji na rynku drzewnym. Przychody w tej kategorii działalności firmy w kolejnych latach wzrastały z 16,2 mln € w roku gospodarczym 2011 do 25,7 mln € w 2020 r., podobnie jak ich udział w całkowitych przychodach (z 4,6% do 8,2%). Zakwalifikowane do tego obszaru zostały bardzo zróżnicowane działania, w tym wpływy z wydobywania surowców i składowisk odpadów, wypoczynku i rekreacji, transportu i rolnictwa, a także obszarów przyrodniczych i energii odnawialnej.

Na szczególną uwagę zasługuje wzrost w ostatnich latach przychodów uzyskiwanych z produkcji energii odnawialnej. Obejmują one wpływy z tytułu dzierżawy terenów pod elektrownie wiatrowe i instalacje fotowoltaiczne, a także przychody wynikające z powołania spółki zależnej, wytwarzającej energię z drewna dostarczanego przez BSf, a także z udziałów w jednej elektrociepłowni współzasilanej biomasą drzewną. Przychody w tej kategorii systematycznie rosną – z 0,9 mln € w 2011 r. do 2,5 mln € w 2020 r.

W tym samym okresie istotnie wzrosły przychody przedsiębiorstwa ze sprzedaży usług turystycznych i rekreacyjnych, z 2,3 mln € w 2011 r. do 4,4 mln € dziewięć lat później. Wpływy obejmują m.in. opłaty z tytułu dzierżawy terenów pod kolejki górskie, wyciągi narciarskie i kempingi.

Tabela 3. Struktura przychodów Bawarskich Lasów Państwowych w latach 2011–2020 (udział w %)

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sprzedaż drewna	91,40	90,98	91,34	91,25	90,79	91,02	89,76	89,00	86,97	85,42
Gospodarka łowiecka i rybacka	1,87	1,71	1,74	1,62	1,67	1,69	1,74	1,83	2,12	2,26
Szczególne usługi dla dobra publicznego	1,78	1,89	2,01	1,91	1,92	1,86	1,96	2,26	2,85	3,28
Pozostałe obszary działalności	4,58	4,96	4,63	4,95	5,42	5,24	6,05	6,35	7,37	8,18

Źródło: opracowanie własne na podstawie BSf 2011–2020

4.3. DOLNOSAKSOŃSKIE LASY KRAJOWE

Lasami kraju związkowego w Dolnej Saksonii zarządza przedsiębiorstwo Dolnosaksońskie Lasy Krajowe (*Niedersächsische Landesforsten*; NLF), działające – podobnie jak Bawarskie Lasy Państwowe – jako zakład prawa publicznego. Nadzór nad przedsiębiorstwem sprawuje Ministerstwo Żywności, Rolnictwa i Ochrony Konsumentów. W zarządzie NLF znajduje się 335 tys. ha gruntów, z czego 323 tys. ha stanowią lasy. Przedsiębiorstwo zatrudnia ok. 1,3 tys. osób. Pozyskanie drewna w 2020 r. wyniosło 3,0 mln m³, z czego 2,2 mln m³ stanowiło drewno z powierzchni kłęskowych (NLF 2021).

Łączne przychody przedsiębiorstwa w 2020 r. wyniosły 178,9 mln €. Około 56% wpływów stanowiły przychody ze sprzedaży drewna (101,0 mln €). Udział przychodów z tego źródła od 2013 r. (najstarsze dostępne dane) do 2019 r. utrzymywał się na poziomie 61-67% i dopiero w 2020 r. zmniejszył się do 56% (tab. 4). Gospodarka nieruchomościami w latach 2013–2020 przynosiła od 4,2% do 5,6% wszystkich wpływów, a użytkowanie uboczne od 3,1% do 4,5%. Kategoria ta obejmuje wpływy związane z kompensacją przyrodniczą za wykorzystywanie środowiska leśnego oraz przychody z tytułu zawartych przez przedsiębiorstwo umów na ochronę określonych obiektów przyrodniczych. Na niższym poziomie (od 2,6% do 3,6%) kształtowały się przychody z gospodarki łowieckiej. Wpływy związane z rozwijaniem usług turystycznych i rekreacyjnych stanowiły od 1,3% do 1,7% wszystkich przychodów NLF. Należy zaznaczyć, że na realizację zadań z zakresu ochrony lasu, zapewnienia funkcji rekreacyjnych, opiekę i wsparcie dla właścicieli lasów komunalnych i prywatnych oraz niektórych obowiązków administracji publicznej NLF otrzymuje pomoc finansową z budżetu Dolnej Saksonii. W 2020 r. pomoc ta wyniosła 31,9 mln €, tj. około 18% przychodów przedsiębiorstwa.

Tabela 4. Struktura przychodów Dolnosaksońskich Lasów Krajowych w latach 2013–2020 (udział w %)

Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sprzedaż drewna	66,33	67,39	64,85	64,79	64,33	60,94	66,87	56,42
Użytkowanie uboczne	3,66	3,10	3,47	3,50	4,17	3,13	4,22	4,47
Nieruchomości	4,22	4,28	4,63	5,06	4,87	4,69	5,42	5,59
Gospodarka łowiecka	3,47	3,41	3,60	3,43	3,29	2,60	3,01	2,79
Utrzymanie funkcji rekreacyjnej	1,26	1,36	1,41	1,50	1,52	1,56	1,81	1,68
Pozostałe przychody	21,06	20,46	22,04	21,72	21,82	27,08	18,67	29,05

Źródło: opracowanie własne na podstawie NLF 2014–2021

4.4 AUSTRIACKIE LASY FEDERALNE

Zagospodarowanie lasów federalnych w Austrii powierzono spółce akcyjnej Austriackie Lasy Federalne (*Österreichische Bundesforste*; ÖBf AG). Spółka gospodaruje na obszarze 510 tys. ha lasów (tj. około 15% powierzchni leśnej Austrii), 26 tys. ha łąk, pastwisk i obszarów alpejskich (obszary drugorzędne pod względem produktywności) oraz 314 tys. ha wód oraz terenów podmokłych i nieproduktywnych (ÖBf 2021). Wyłącznym akcjonariuszem spółki jest Federacja, a prawa do akcji strzeże federalny minister rolnictwa, leśnictwa, regionów i gospodarki wodnej. Przedsiębiorstwo ustawowo zobowiązane jest do osiągania możliwie najlepszych wyników gospodarczych z produkcji i wykorzystania drewna, użytków ubocznych i ewentualnie dalszego ich przerobu, a także realizacji umów dotyczących działań ochronnych i zagospodarowania turystycznego w dwóch parkach narodowych (*Bundesforstegesetz* 1996). Przedsiębiorstwo zatrudnia 1,1 tys. pracowników. W 2020 r. spółka pozyskała 1,7 mln m³ drewna (ÖBf 2021).

Zadania spółki ÖBf AG realizowane są w obrębie czterech zasadniczych obszarów działalności:

- zagospodarowania lasu, produkcji i sprzedaży własnego drewna, handlu surowcem drzewnym, gospodarki łowieckiej i rybackiej,
- produkcji energii odnawialnej,
- gospodarki nieruchomościami, w tym dzierżawy budynków i działek, zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego, dzierżawy wód, pozyskania surowców mineralnych,
- usług, w tym zarządzania obszarami przyrodniczymi, wykorzystania maszyn oraz innych usług leśnych (ÖBf 2021).

W 2020 r. całkowite przychody ÖBfAG wyniosły 216,5 mln €, co było wynikiem zbliżonym do osiąganego w latach poprzednich. Jedynie 44,5% wpływów pochodziła ze sprzedaży własnego drewna i był to najniższy wskaźnik w całej dekadzie 2011–2020 (tab. 5). Maksymalny udział przychodów ze sprzedaży drewna miał miejsce w 2012 r. – 50,4%.

Udział wpływów z gospodarki nieruchomościami w 2020 r. wyniósł 23,6% (51,1 mln €) i w ostatnich latach wykazywał wyraźną tendencję wzrostową (z 16,2% w 2011 r.). Wzrost wynikał ze zwiększenia przychodów z tytułu zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego lasów (współpraca z gminami) oraz sprzedaży usług turystycznych, a także dzierżawy i wynajmu budynków i działek. Zwiększeniu uległy również wpływy z łowiectwa – z 17,2 mln € (2011) do 20,7 mln € (2020), podobnie jak ich udział w przychodach przedsiębiorstwa (z 8,1% do 9,6%).

Na uwagę zasługuje stosunkowo wysoki udział wpływów z usług w ogólnych przychodach spółki (11,6%). Około 2/5 wpływów w tej kategorii stanowią przycho-

dy z tytułu zarządzania przestrzenią przyrodniczą, zaliczane do zewnętrznych usług przedsiębiorstwa. Działania te obejmują ochronę i zagospodarowanie (również turystyczne) gruntów federalnych w obrębie dwóch parków narodowych, Parku Biosfery Wienerwald i innych cennych przyrodniczo obszarów i otrzymują finansowanie ze środków budżetu państwa lub budżetów krajów związkowych. Wpływy za zarządzanie przestrzenią przyrodniczą w poszczególnych latach stanowiły od 2,6% (2012) do 3,9% (2020) przychodów ÖBf AG.

Przedsiębiorstwo jest również zaangażowane w produkcję energii ze źródeł odnawialnych. Spółka posiada jedną farmę wiatrową i elektrownię wodną, ma również udziały w pięciu innych elektrowniach wodnych i jednej wiedeńskiej elektrociepłowni zasilanej biomasą. Roczne wpływy z tej działalności w latach 2011–2020 wahały się od 0,9 mln € do 3,0 mln € (2,1 mln € w 2020 r.), a ich udział łącznych przychodach spółki wynosił od 0,4% do 1,3% (1,0% w 2020 r.).

Tabela 5. Struktura przychodów Austriackich Lasów Federalnych w latach 2011–2020 (udział w %)

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sprzedaż własnego drewna	47,59	50,42	48,70	49,55	45,50	48,73	48,46	49,67	47,64	44,53
Handel drewnem	16,11	15,43	14,63	11,42	12,20	10,32	9,89	8,64	7,08	8,73
Gospodarka łowiecka	8,06	7,84	7,78	8,12	8,39	8,80	8,86	8,91	9,72	9,56
Gospodarka rybacka	1,17	1,19	1,14	1,15	1,04	0,89	1,02	0,88	0,94	1,02
Energia odnawialna	0,42	0,53	0,55	0,60	1,30	0,58	0,76	0,70	0,90	0,97
Nieruchomości	16,16	16,13	16,40	17,36	17,82	19,52	20,18	20,36	22,92	23,60
Usługi	10,49	8,46	10,81	11,80	13,75	11,17	10,82	10,84	10,80	11,59

Źródło: opracowanie własne na podstawie BSf 2011–2020

5. SPRZEDAŻ USŁUG EKOSYSTEMOWYCH JAKO ŹRÓDŁO PRZYCHODÓW GOSPODARSTW LEŚNYCH

Z przedstawionego powyżej omówienia wynika, że choć głównym źródłem przychodów rozpatrywanych przedsiębiorstw leśnych jest sprzedaż drewna, jej udział w przychodach gospodarstw – poza Lasami Państwowymi – stopniowo maleje. Nie należy jednak tego traktować jako powszechnej i wyraźnej tendencji w przedsiębiorstwach leśnych w całej Europie. Drewno jest nadal bowiem bardzo ważnym surowcem, którego znaczenie gospodarcze będzie rosło w nadchodzących dekadach

(FAO 2022). Istotne jest natomiast to, że w wyniku zachodzących zmian społecznych i ekonomicznych w ostatnich latach pojawiła się możliwość dywersyfikacji źródeł przychodów w leśnictwie i możliwość ta z powodzeniem może być wykorzystywana przez gospodarstwa leśne.

W tabeli 6 przedstawiono wysokość przychodów ze sprzedaży usług ekosystemowych (poza drewnem) i ich udział w całkowitych przychodach w czterech omawianych gospodarstwach leśnych w 2011 r. i w 2020 r. Przyjęto, że przychody ze sprzedaży usług ekosystemowych charakteryzują wpływy uzyskiwane w ramach następujących obszarów działalności tych jednostek:

- Lasy Państwowe – działalność uboczna;
- Bawarskie Lasy Państwowe – gospodarka łowiecka, działalność dodatkowa (utrzymanie obszarów przyrodniczych, rekreacja), szczególne usługi w interesie publicznym;
- Dolnosaksońskie Lasy Krajowe – uboczne użytkowanie lasu, gospodarka łowiecka, utrzymanie funkcji rekreacyjnej;
- Austriackie Lasy Federalne – gospodarka łowiecka, nieruchomości (turystyka, zagospodarowanie wód), zagospodarowanie obszarów przyrodniczych.

Z danych przedstawionych w tabeli 6 wynika, że w strukturze przychodów przedsiębiorstw leśnych (poza Lasami Państwowymi) sprzedaż usług ekosystemowych ma istotne i rosnące znaczenie. W Bawarskich Lasach Państwowych w okresie od 2011 r. do 2020 r. wysokość wpływów wzrosła z 15,2 mln € do 25,3 mln €, tj. o ponad 65%, a udział w całkowitych przychodach zwiększył się z 4,3% do 8,1%. Największy udział w tej kategorii mają szczególne usługi w interesie publicznym, finansowane z budżetu Bawarii, jednak największy wzrost nastąpił w odniesieniu do przychodów z działalności dodatkowej, obejmującej utrzymanie obszarów przyrodniczych i rekreację (wzrost o ponad 240%).

W przypadku Austriackich Lasów Federalnych sprzedaż usług ekosystemowych jest bardzo istotnym źródłem przychodów, sięgającym blisko 23% wszystkich wpływów. W ciągu dekady 2011–2020 wpływy z tego tytułu w spółce wzrosły z 38,6 mln € do 49,4 mln €, tj. o ponad jedną czwartą. Największy udział mają przychody z gospodarki łowieckiej, jednak największy wzrost odnotowano z tytułu gospodarki nieruchomościami, związanej z turystyką i zagospodarowaniem wód.

W Dolnosaksońskich Lasach Krajowych udział przychodów ze sprzedaży usług ekosystemowych wprawdzie nieznacznie się zmniejszył (z 8,4% do 8,3%), jednak w wartościach bezwzględnych nastąpił wzrost o ponad 10%. Największy wkład mają w tej kategorii przychody z ubocznego użytkowania, notujące jednocześnie największy wzrost w latach 2014–2020 (o ponad 40%).

Na tle analizowanych przedsiębiorstw leśnych z Niemiec i Austrii udział przychodów ze sprzedaży usług ekosystemowych (utożsamianych z wpływami z dzia-

łałości ubocznej) w Lasach Państwowych jest bardzo niski. W 2020 r. wpływy te stanowiły jedynie 0,58% wszystkich przychodów gospodarstwa. Co więcej, od 2011 r. uległy one zmniejszeniu, zarówno w wartościach względnych, jak i bezwzględnych.

Tabela 6. Wysokość i udział przychodów ze sprzedaży usług ekosystemowych w omawianych gospodarstwach leśnych

Gospodarstwo	Wysokość przychodów (udział w całkowitych ogółem)	
	2011 r.	2020 r.
PGL Lasy Państwowe		
działalność uboczna	50 mln zł (0,72%)	54 mln zł (0,58%)
Bawarskie Lasy Państwowe		
gospodarka łowiecka	6,6 mln €	7,1 mln €
działalność dodatkowa (utrzymanie obszarów przyrodniczych, rekreacja)	2,3 mln €	7,9 mln €
szczególne usługi w interesie publicznym	6,3 mln €	10,3 mln €
Razem	15,2 mln € (ok. 4,3%)	25,3 mln € (8,1%)
Dolnosaksońskie Lasy Krajowe		
użytkowanie uboczne	5,8 mln € *	8,2 mln €
gospodarka łowiecka	5,5 mln € *	4,7 mln €
utrzymanie funkcji rekreacyjnej	2,0 mln € *	1,9 mln €
Razem	13,3 mln € (ok. 8,4%)*	14,8 mln € (ok. 8,3%)
Austriackie Lasy Federalne		
gospodarka łowiecka	17,6 mln €	20,7 mln €
nieruchomości (turystyka, zagospodarowanie wód)	13,1 mln €	20,2 mln €
zagospodarowanie obszarów przyrodniczych	7,9 mln €	8,5 mln €
Razem	38,6 mln € (ok. 17,1%)	49,4 mln € (ok. 22,8%)

* dane dla 2014 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie BSf 2011, 2020; DGLP 2012, 2021; NLF 2012, 2021; ÖBf 2012, 2021

Ze względu na duże różnice między omawianymi jednostkami gospodarczymi, zarówno pod względem skali działalności, jak i otoczenia społeczno-gospodarczego, w jakim funkcjonują, przytoczone powyżej zestawienia mogą dawać nie do końca jasny obraz co do skali urynkwienia usług ekosystemowych i czerpanych z tego tytułu przychodów. Bardziej miarodajne może być odniesienie wysokości tych przychodów do powierzchni zarządzanych lasów. Informację taką przedstawiono w tabeli 7. Płyną z niej dwa bardzo ważne komunikaty: po pierwsze, przychody z tytułu sprzedaży innych niż drewno usług ekosystemowych w Lasach Państwowych są bardzo niskie; po drugie – przykłady przedsiębiorstw leśnych w innych krajach pokazują, że już teraz możliwe jest wykorzystanie potencjału usług ekosystemowych do istotnego zróżnicowania źródeł przychodów w leśnictwie.

Tabela 7. Wysokość wpływów ze sprzedaży usług ekosystemowych w 2020 r. w przeliczeniu na 1 ha powierzchni lasu

	PGL Lasy Państwowe	Bawarskie Lasy Państwowe	Dolnosaksońskie Lasy Krajowe	Austriackie Lasy Federalne
Drewno	1028 zł	355 €	312 €	189 €
Usługi ekosystemowe	7 zł	33 €	46 €	97 €

Źródło: opracowanie własne

6. PODSUMOWANIE

Podstawę przychodów gospodarstwa leśnego stanowi i zapewne zawsze będzie stanowić sprzedaż drewna, umożliwiająca dostarczanie wielu usług ekosystemowych, niezbędnych dla życia człowieka i prawidłowego funkcjonowania społeczeństwa. Wysoki popyt na drewno, będące uniwersalnym i odnawialnym surowcem, półproduktem i produktem, a także odnawialnym źródłem energii, daje gospodarstwu leśnemu szansę na zachowanie rentowności i możliwości rozwoju. Popyt na surowiec drzewny podlega jednakże wahaniom w zależności od koniunktury gospodarczej, co przekłada się na wyniki ekonomiczne w leśnictwie. Ponadto zachodzące zmiany środowiskowe, społeczne i – w następstwie – polityczne, mogące prowadzić do znaczącego ograniczenia gospodarczego użytkowania lasów, sprawiają, że konieczne staje się poszukiwanie alternatywnych źródeł przychodów, pozwalających na zmniejszenie zależności od samej sprzedaży drewna.

Lasy Państwowe w Polsce bazują na sprzedaży drewna. Jego udział w przychodach gospodarstwa jest bliski 90% i od wielu lat utrzymuje się na podobnym poziomie, dlatego rozważanie możliwości istotnej zmiany w tym zakresie wydaje

się stanowić luźne rozważania. Faktycznie, obecna sytuacja ekonomiczna PGL LP pozwala zakładać, że w najbliższych latach żadna głębsza zmiana w zakresie zróżnicowania źródeł przychodów nie jest potrzebna i nie będzie miała miejsca. Jednocześnie przykład przedsiębiorstw leśnych w innych krajach pokazuje, że zmieniające się społeczne i gospodarcze uwarunkowania funkcjonowania leśnictwa niosą za sobą nie tylko ryzyko dla ekonomicznej stabilności gospodarki leśnej, ale stanowią również szansę i mogą być czynnikiem rozwoju nowych obszarów działalności. Rozwój infrastruktury rekreacyjnej i turystycznej, świadczenie szczególnych usług w zakresie ochrony przyrody czy gospodarka łowiecka, to szeroko pojęte usługi ekosystemowe, których sprzedaż może przynosić zysk. Tworzenie i poszerzanie rynków na te – dotychczas nierynkowe – usługi nie zależy jednak wyłącznie od samego gospodarstwa leśnego – jest wynikiem politycznych decyzji i stworzenia ram prawnych umożliwiających poszerzanie działalności, a także wymaga zmian w nastawieniu społeczeństwa do charakteru usług świadczonych przez leśnictwo. Rozszerzenie komercyjnej działalności Lasów Państwowych i zróżnicowanie źródeł przychodów gospodarstwa – choć prawdopodobnie odległe w czasie – wcześniej czy później będzie konieczne, a już dzisiaj powinno stać się przedmiotem uwagi środowiska leśników i decydentów.

Summary

Adam Kaliszewski

Forest Research Institute, Department of Forest Resources Management, Sękocin Stary, Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn
a.kaliszewski@ibles.waw.pl

Not only timber sales – ways to diversify the revenue sources of a public forest enterprise

Maintaining a high economic potential of a forest enterprise is the basis of sustainable forest management and plays a fundamental role in preserving forests and their multiple functions. The main product and source of income of forest enterprises has traditionally been timber.

The new EU forest strategy for 2030, adopted in July 2021 as part of the European Green Deal and the EU biodiversity strategy for 2030, sets targets for the forest sector for the next decade. On the one hand, the strategy emphasizes protecting primary and old-growth forests, restoring forests, and strengthening sustainable forest management to adapt to climate change and increase forest resilience, on the other hand, it recognizes the key role of wood raw materials and non-wood forest materials and products in the European Union's transition to a climate-neutral sustainable economy.

The growing demands and expectations on forest management, resulting both from political processes and from the increasing social demand for various services and products from the forest, may lead to an increase in forest management costs and, at the same time, to a decrease in the amount of wood harvested and, consequently, to a decrease in sales revenues for wood as a raw material. Diversification of a forest enterprise's activities and revenue sources, as called for in the EU forest strategy for 2030, can counteract the above-mentioned constraints.

In recent years, the concept of forest functions established in forestry has been gradually replaced by the concept of ecosystem services. Ecosystem services are commonly defined as "the benefits that people derive from ecosystems". The concept of ecosystem services makes it possible to quantify the supply and demand for certain services in a synthetic way through indicators. Thanks to the quantification of services, it becomes possible to determine the value of these services and to market them to a certain extent. Currently, many forest enterprises in Western Europe derive a significant part of their income from the provision (sale) of ecosystem services other than timber.

The presentation will discuss the opportunities for diversification of forest enterprise revenues in the context of the new EU forest strategy for 2030. The assumptions of the concept of ecosystem services and the implications of its diffusion will be further explored. Examples of state forest enterprises in Europe that derive revenues from different sources and sell different ecosystem services will also be presented.

LITERATURA

- Adeyeye Y., Ye J., Sra S., Adam L. 2019. Main Findings and Trends of Globalization. [W:] Farcy C., Martinez de Arano I., E. Rojas-Briales (ed.). *Forestry in the Midst of Global Ganges*. Taylor & Francis, Boca Raton, London, New York: 291–306. ISBN 978-1-138-19708-4.
- Bartkowski B. 2017. *Economic Valuation of Biodiversity. An Interdisciplinary Conceptual Perspective*. Routledge, Abingdon-New York. ISBN 978-0-367-1523-3.
- Bennett E.M., Peterson G.D., Gordon L.J. 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*, 12(12): 1394–1404. <https://doi.org/doi:10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>.
- BSf 2011-2020. *Statistikband Bayerische Staatsforsten. Bayerische Staatsforsten AöR, Regensburg, Germany. Sprawozdania za lata gospodarcze 2011–2020*.
- Bundesforstegesetz 1996. *Bundesgesetz zur Neuordnung der Rechtsverhältnisse der Österreichischen Bundesforste und Errichtung einer Aktiengesellschaft zur Fortführung des Betriebes „Österreichische Bundesforste“*. BGBl. Nr. 793/1996 (NR: GP XX RV 428 AB 506 S. 52. BR: 5350 AB 5351 S. 620.).
- Costanza R., d’Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O’Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van der Belt M. 1997. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387 (6630): 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.
- Costanza R., Daly H.E. 1992. Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*, 6 (1):37–46. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1992.610037.x>.
- DGLP 2012–2021. *Sprawozdania finansowo-gospodarcze za lata 2011-2020. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa*.
- European Commission 2019. *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. COM(2019) 640 final*.
- European Commission 2020. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives. COM(2020) 380 final*.
- European Commission 2021a. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions “Fit for 55”: delivering the EU’s 2030 Climate Target on the way to climate neutrality. COM(2021) 550 final*.
- European Commission 2021b. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and*

- the Committee of the Regions. New EU Forest Strategy for 2030. COM(2021) 572 final.
- Eustafor 2016. Managing state forests in Europe. European State Forest Association, Brussels.
- FAO 2022. Global forest sector outlook 2050: Assessing future demand and sources of timber for a sustainable economy – Background paper for The State of the World's Forests 2022. FAO Forestry Working Paper No 31, FAO, Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2265en>.
- Hassan R., Scholes R., Ash N. (ed.) 2005. Ecosystems and human well-being: current state and trends. Findings on the Condition and Trends Working Group. Island Press, Washington-Covelo-London. ISBN 978-1-559-63228-7.
- Kindler E. 2016. A comparison of the concepts: Ecosystem services and forest functions to improve interdisciplinary exchange. *Forest Policy and Economics*, 67: 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.03.011>.
- Markowitz H. 1952. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1): 77–91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>.
- Mavsar R., Varela E. 2014. Why should we estimate the value of ecosystem services? [W:] Thorsen B.J., Mavsar R., Tyrväinen L., Prokofieva I., Stenger A. (ed.). *The Provision of Ecosystem Services Volume I: Quantifying and valuing non-marketed ecosystem services. What Science Can Tell Us 5*. European Forest Institute, Joensuu. 41-46. ISBN 978-952-5980-13-4 (PDF).
- MCPFE 1993. Resolution H1. General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Helsinki.
- Milad M., Schaich H., Bürgi M., Konold W. 2011. Climate change and nature conservation in Central European forests: A review of consequences, concepts and challenge. *Forest Ecology and Management*, 261(4): 829-843. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.10.038>.
- Moreau L., Thiffault E., Cyr D., Boulanger Y., Beauregard R. 2022. How can the forest sector mitigate climate change in a changing climate? Case studies of boreal and northern temperate forests in eastern Canada. *Forest Ecosystems*, 9: 100026. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100026>.
- Muys B., Angelstam P., Bauhus J., Bouriaud L., Jactel H., Kraigher H., Müller J., Pettorelli N., Pötzelsberger E., Primmer E., Svoboda M., Thorsen B.J., Van Meerbeek K. 2022. *Forest Biodiversity in Europe. From Science to Policy 13*. European Forest Institute, Joensuu. ISBN 978-952-7426-21-0 (PDF). <https://doi.org/10.36333/fs13>.
- NLF 2014-2021. Waldstück, Geschäftsbericht. Niedersächsische Landesforsten AöR. Braunschweig, Germany. Sprawozdania za lata 2013–2020.

- Nunes L.J.R., Meireles C.I.R., Pinto Gomes C.J., Almeida Ribeiro N.M.C. 2019. Forest Management and Climate Change Mitigation: A Review on Carbon Cycle Flow Models for the Sustainability of Resources. *Sustainability*, 11(19): 5276–5276. <https://doi.org/10.3390/su11195276>.
- ÖBf 2012-2021. Nachhaltigkeitbericht zum Geschäftsjahr der Österreichischen Bundesforste. Österreichische Bundesforste AG, Purkersdorf, Austria. Sprawozdania za lata 2011–2020.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2010. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. I. Założenia metodyczne. *Sylvan*, 154(1): 3–14.
- Pieniacka E.M. 2016. Przesłanki strategii dywersyfikacji. Perspektywa wybranych szkół zarządzania strategicznego. *Organizacja i Zarządzanie : kwartalnik naukowy*, (1): 111–129.
- Pistorius T., Schaich H., Winkel G., Plieninger T., Bieling C., Konold W., Volz K.-R. 2012. Lessons for REDDplus: A comparative analysis of the German discourse on forest functions and the global ecosystem services debate. *Forest Policy and Economics*, 18: 4–12. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.09.001>.
- Polityka 1997. Polityka leśna państwa. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.
- Potschin M., Haines-Young R. 2011. Ecosystem services : Exploring a geographical perspective. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 35(5), 575–594. <https://doi.org/10.1177/0309133311423172>.
- Prokofieva I., Wunder S. 2014. From traditional regulation to economic instruments. [W:] Thorsen B.J., Mavsar R., Tyrväinen L., Prokofieva I., Stenger A. (ed.). *The Provision of Ecosystem Services Volume II: Assessing cost of provision and designing economic instruments for ecosystem services. What Science Can Tell Us 5*. European Forest Institute, Joensuu: 59–63. ISBN 978-952-5980-15-8 (PDF).
- Schier F., Iost S., Seintsch B., Weimar H., Dieter M. 2022. Assessment of Possible Production Leakage from Implementing the EU Biodiversity Strategy on Forest Product Markets. *Forests*, 13(8): 1225. <https://doi.org/10.3390/f13081225>.
- Shapiro C., Varian H.R. 2007. Potęga informacji. Strategiczny przewodnik po gospodarce sieciowej. Helion, Gliwice. ISBN 83-246-0157-0.
- Solon J., Roo-Zielińska E., Affek A., Kowalska A., Kruczkowska B., Wolski J., Degórski M., Grabińska B., Kołaczowska E., Regulska E., Zawiska I. 2017. Świadczenia ekosystemowe w krajobrazie młodogłacjalnym. Ocena potencjału i wykorzystania. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, SEDNO Wydawnictwo Akademickie, Warszawa. ISBN 978-83-7963-062-2.
- StFoG 2005. Gesetz zur Errichtung des Unternehmens „Bayerische Staatsforsten“ vom 9. Mai 2005. GVBl. S. 138, BayRS 7902-0-L.

- TEEB 2011. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making*. ten Brink P (ed.). Earthscan, London and Washington. ISBN 978-1-138-32790-0.
- Ustawa 1981. Ustawa z dnia 25 września 1981 r. o przedsiębiorstwach państwowych. Tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 437.
- Ustawa 1991. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Tekst jednolity: Dz. U. z 2022 r. poz. 672 z późn. zm.
- Wieteska G. 2011. *Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B*. Difin, Warszawa. ISBN: 978-83-7641-493-5.
- Zhang C., Li J., Zhou Z. 2022. Ecosystem service cascade: Concept, review, application and prospect. *Ecological Indicators*, 137: 108766. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108766>.

Emilia Janeczko¹, Małgorzata Woźnicka¹, Jan Banas²

¹ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Katedra Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Warszawa
{emilia_janeczko, malgorzata_woznicka}@sggw.edu.pl

² Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi, Kraków
jan.banas@urk.edu.pl

Usługi ekosystemowe lasu w świetle badań opinii społecznej

WSTĘP

Usługi ekosystemowe (ES, z ang. *ecosystem services*) definiowane są jako bezpośredni i pośredni wkład ekosystemów w dobrobyt człowieka. Ich koncepcja rozwijała się równoległe z teorią zrównoważonego rozwoju, a celem było udowodnienie, że można i należy wyceniać wartość środowiska przyrodniczego, a dokładniej usług dostarczanych dzięki funkcjonowaniu ekosystemów (Borsa 2022).

W 2000 r. Organizacja Narodów Zjednoczonych rozpoczęła, na poziomie ogólnosiwiatowym, inicjatywę na rzecz uszczegółowienia zakresu wszystkich usług pełnionych przez ekosystemy. Pokłosiem tych działań był raport MEA (Millenium Ecosystem Assessment 2005), który wykazał m.in., że dwie trzecie zapewnianych na Ziemi funkcji ekosystemów przyrodniczych jest w zaniku lub w stanie zagrożenia. Był to impuls do prowadzenia dalszych badań w tym kierunku. Drugim ważnym przedsięwzięciem o charakterze globalnym był projekt TEEB (2010) – „Ekonomia Ekosystemów i Bioróżnorodności” (2010), którego głównym celem było włączenie wartości różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych do procesu decyzyjnego na wszystkich poziomach. W raporcie TEEB zwrócono uwagę na konieczność wyceny wartości usług dostarczanych ludzkości przez przyrodę i zaproponowano konkretne rozwiązania z tego zakresu, dostosowane do potrzeb różnych grup decydentów.

Obecnie najczęściej stosowaną klasyfikacją usług ekosystemowych jest Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.19, zgodnie z którą wyróżniamy usługi:

1. zaopatrzeniowe – żywność, woda, materiały – np. drewno, woda, energia – biomasa, energia mechaniczna;

2. regulujące i podtrzymujące – pośrednictwo przy utylizowaniu odpadów, substancji toksycznych oraz innych uciążliwości; regulowanie przepływów/przemieszczania się mas ziemnych, płynów, gazów/ powietrza; ochrona siedlisk i puli genetycznej, kontrola występowania szkodników i chorób, utrzymanie właściwości wód, regulacja składu atmosfery i warunków klimatycznych;
3. kulturowe – fizyczna i intelektualna relacja z ekosystemami i krajobrazami – doświadczanie fizyczne, doświadczanie intelektualne; duchowe, symboliczne i inne relacje z ekosystemami i krajobrazami.

Zdaniem wielu autorów koncepcja *ecosystem services* jest doskonałym narzędziem do informowania społeczności lokalnych i samorządów o zależnościach człowieka od przyrody, pozwalającym zrozumieć relacje pomiędzy przyrodą a społeczeństwem, a także propagującym potrzebę rozwoju zrównoważonego (Costanza i in. 1997; Daily 1997; De Groot i in. 2002; Kremen 2005). Koncepcja ta stanowi też coraz ważniejsze wsparcie w podejmowaniu decyzji środowiskowych (Tengberg i in. 2012), co jest szczególnie istotne w dobie nasilających się konfliktów dotyczących użytkowania przyrody.

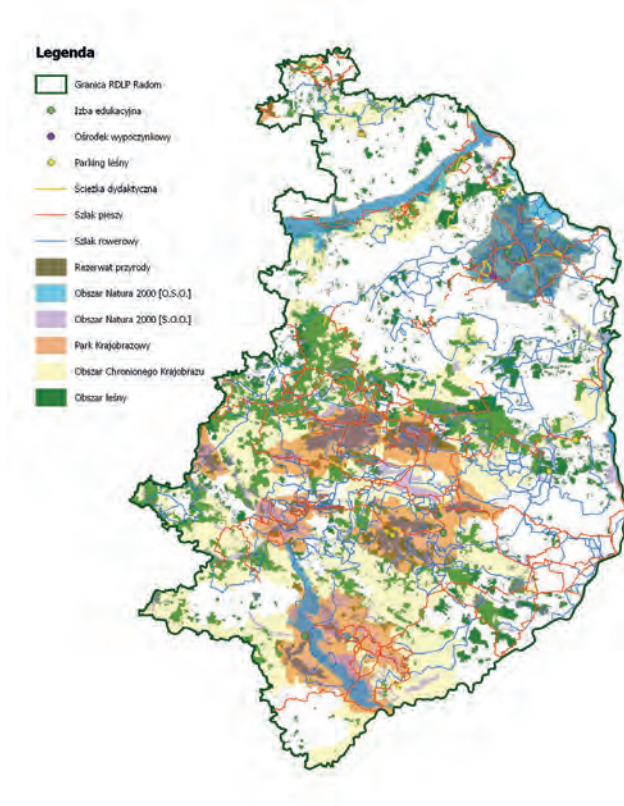
Za najcenniejszy, ale też najbardziej złożony ekosystem lądowy uważany jest las. Lasy dostarczają dóbr i usług o charakterze ekonomicznym, materialnym, zdrowotnym, emocjonalnym lub społecznym. Znaczenie lasu podkreślane jest w wielu dokumentach planistycznych, zarówno krajowych, jak i unijnych. Umożliwienie lasom wypełnianie ich wielofunkcyjnych zadań, jak wynika z nowej strategii leśnej UE 2030, wymaga zwiększenia ich ochrony i odbudowy, wzmocnienia zrównoważonej gospodarki leśnej. W tym procesie ważne jest monitorowanie wiedzy i poglądów społecznych na temat roli i znaczenia lasów. Ocena postrzegania wartości usług ekosystemowych lasu przez społeczeństwo jest istotna zarówno z naukowego jak i z praktycznego punktu widzenia. Umożliwia bowiem zidentyfikowanie czynników mających wpływ na opinię społeczną, określenie zakresu niezbędnych informacji oraz sposobu ich przekazu w celu zwiększenia zrozumienia dla działań podejmowanych przez leśników na rzecz zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej.

Chen i in. (2022) zauważają, że badania nad usługami ekosystemów leśnych gwałtownie wzrosły w ciągu ostatnich dwóch dekad. Również w Polsce prowadzone są tego typu badania, także w połączeniu z oceną preferencji, potrzeb i oczekiwań różnych grup użytkowników lasu. Jak zauważają Wang i in. (2020) oraz Norton i in. (2012), spostrzeżenia i preferencje opinii publicznej dotyczące popytu i podaży ES można wykorzystać do promowania skutecznego zarządzania ekosystemami. Dlatego celem naszych badań była ocena postrzegania ważności poszczególnych usług ekosystemowych lasu oraz określenie socjo-demograficznego profilu osób wpływających na wartościowanie poszczególnych usług ekosystemowych lasu.

2. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

2.1. OBSZAR BADAŃ

Obszar RDLP w Radomiu położony jest w środkowo-wschodniej części Polski. Zajmuje powierzchnię 18729,97 km², co stanowi 6,0% obszaru Polski. Obejmuje on swym zasięgiem rozległe i zróżnicowane tereny od dolin rzek i równin poprzez wyżyny do gór, które położone są w zakresie wysokości od 143,0 m n.p.m. do 612,0 m n.p.m. – Łysica (najwyższy szczyt Gór Świętokrzyskich). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 5,7°C do 8,2°C.



Rycina 1. Mapa obszaru badań – RDLP w Radomiu

RDLP w Radomiu obejmuje tereny z silnie rozwiniętym rolnictwem z uwagi na znaczny udział żyznych gleb. Lasy zajmują tu powierzchnię ok. 470 tys. ha (25,1%) terenu. Największe kompleksy leśne położone są w środkowej i zachodniej części

analizowanego obszaru. W składzie gatunkowym lasu występuje głównie: sosna, jodła, świerk, buk i dąb. Najcenniejsze, naturalne drzewostany o dużym zróżnicowaniu gatunkowym położone są przede wszystkim na terenach niekorzystnych dla rolnictwa, głównie na terenach górzystych lub bagiennych. Ze względu na unikatowy charakter prawie 80% powierzchni tych lasów objęta została różnymi formami ochrony przyrody, w tym około 99 tys. ha zostało włączonych do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (ryc. 1).

Z uwagi na rolniczy charakter tereny w zasięgu RDLP w Radomiu są słabo zurbanizowane. Do największych ośrodków miejskich należą: Radom (217,8 tys. osób), Kielce (196 tys. osób) i Ostrowiec Świętokrzyski (69 tys. osób).

2.2. KWESTIONARIUSZ

Materiał badawczy stanowią wyniki badań ankietowych prowadzonych w ramach tematu badawczego zleconego przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe: „Zapotrzebowanie na turystyczne i rekreacyjne funkcje lasu na przykładzie RDLP w Radomiu” realizowanego wspólnie przez dwa uniwersytety w Polsce: UR w Krakowie i SGGW w Warszawie. Badania ankietowe zrealizowano w 2020 r.

Z uwagi na trwającą pandemię zdecydowano się na prowadzenie badań ankietowych internetowych. Link do ankiety, stworzonej na platformie *Webankieta* został udostępniony na portalach społecznościowych takich jak Facebook, Instagram, czy Tweeter, a także na stronach internetowych nadleśnictw wchodzących w skład RDLP w Radomiu. Duży zasięg serwisów społecznościowych, w których publikowane były zaproszenia do ankiety, umożliwił dotarcie z informacją o badaniu do bardzo szerokiej grupy osób zainteresowanych wypoczynkiem w lasach administrowanych przez RDLP w Radomiu. Ankieta internetowa pozwoliła wyeliminować problem nieudzielenia odpowiedzi na któreś z pytań, ponieważ przejście do kolejnego pytania każdorazowo wymagało udzielenia odpowiedzi na poprzednie pytanie. Respondenci zostali poproszeni o podanie informacji dotyczących płci (kobieta, mężczyzna), wieku (18–30 lat, 31–40 lat, 41–50 lat, >50 lat), poziomu wykształcenia (podstawowe, średnie, wyższe), miejsca zamieszkania (wieś; miasto małe do 15 tys. mieszkańców, miasto średnie 15–100 tys. mieszkańców oraz miasto duże powyżej 100 tys. mieszkańców), satysfakcji z poziomu życia. Czas wypełniania arkusza ankiety wahał się w granicach 8–12 minut. W niniejszym artykule wykorzystano opinie respondentów dotyczące następującego zagadnienia uwzględnionego w badaniu ankietowym:

- Jakie znaczenie dla Pana/i mają następujące świadczenia ekosystemowe lasu:
 - 1) dostarczanie drewna, 2) dostarczanie produktów pochodzenia zwierzęcego tj. mięso, skóry itp., 3) ochrona wód, 4) ochrona gleby, 5) ochrona terenu przed

powodziami, 6) dostarczanie grzybów, jagód, ziół leśnych itp.; 7) produkcja tlenu i magazynowanie dwutlenku węgla; 8) zapewnienie miejsca rekreacji i wypoczynku; 9) regulacja jakości powietrza; 10) redukcja hałasu; 11) ochrona bioróżnorodności; 12) ochrona dziedzictwa kulturowego;

Respondenci mieli za zadanie przyporządkować do każdego rodzaju świadczenia jedną z pięciu możliwych do wyboru odpowiedzi, uporządkowanych według skali Likerta uwzględniającej pięć stopni akceptacji /bardzo ważne; ważne; średnio istotne; mało istotne; nieistotne/.

2.3. OKREŚLENIE PRIORYTETU FUNKCJI EKOSYSTEMOWYCH

W celu ustalenia znaczenia danej korzyści ekosystemowej lasu skalę Likerta zamieniono na wartości liczbowe (odpowiednio 5 – bardzo ważna, 1 – nieistotna). Priorytet poszczególnych funkcji ustalono według następującej formuły:

$$P_s = (\sum_{i=1}^n L_s \cdot n_i) / N \quad (1)$$

gdzie: P_s priorytet funkcji ekosystemowej s ; L_s – liczba punktów wg skali Likerta przypisana przez respondenta „i” do funkcji s ($L_s=1\div 5$); n_i liczba respondentów udzielających odpowiedzi L na ustudze s ; N – ogólna liczba respondentów.

Istotność różnic pomiędzy ważnością poszczególnych usług ekosystemowych, testowano za pomocą analizy wariancji ANOVA. Sprawdzone wstępne założenia o normalności rozkładu oraz homogeniczności wariancji. Ustalono, że dla wszystkich pytań zostały spełnione warunki niezbędne do zastosowania ANOVA. Zastosowano model jednoczynnikowy analizy wariancji z testem post hoc Tukey’a.

2.4. SZANSA I ILORAZ SZANS

Do analizy istotności wpływu wybranych cech społeczno-demograficznych respondentów na postrzeganie określonych świadczeń ekosystemowych lasu wykorzystano aparat statystyczny stosowany w regresji logistycznej określając: szanse oraz iloraz szans wystąpienia danego zdarzenia.

Szansę definiujemy jako stosunek prawdopodobieństwa, że dane zdarzenie wystąpi (np. produkcja drewna zostanie określona jako ważna) do prawdopodobieństwa, że zdarzenie to nie wystąpi (produkcja drewna zostanie uznana za mało ważną). Iloraz szans jest to stosunek szansy $S(A)$ wystąpienia zdarzenia w grupie A (np. kobiet) do szansy $S(B)$ wystąpienia tego zdarzenia w grupie B (mężczyzn).

$$IS_{AxB} = \frac{S(A)}{S(B)} \quad (2)$$

$IS = 1$ oznacza, że szansa uznania danej funkcji za ważną jest taka sama w grupie kobiet, jak i mężczyzn, $IS > 1$ oznacza, że w grupie pierwszej (kobiet) wskazanie tej funkcji jako ważnej jest znacznie większe niż w grupie drugiej. Natomiast dla $IS < 1$ oznacza, że wystąpienie danego zjawiska (osądu) w pierwszej grupie jest mniejsze, niż w drugiej.

3. WYNIKI

3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA RESPONDENTÓW

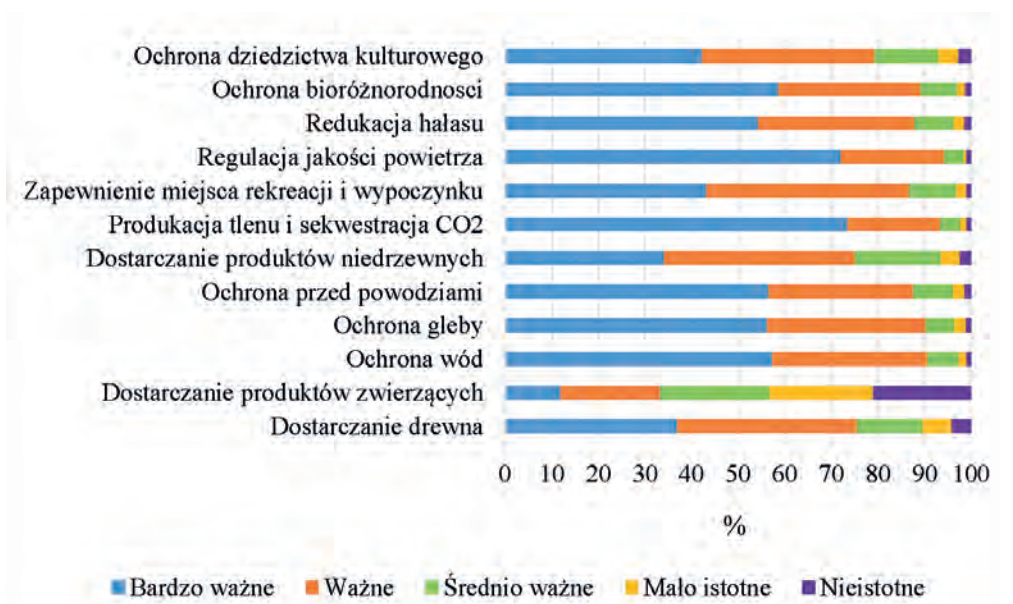
Łącznie w badaniu wzięło udział 1402 respondentów, w tym 655 kobiet (46,7%) i 747 mężczyzn (53,3%). Najbardziej liczną grupę stanowili respondenci w wieku 31–40 lat (31,1%). Respondenci w wieku 18–30 lat stanowili 27,8% badanych, w wieku 41–50 lat (24%), a w wieku powyżej 50 lat – 17,1% badanych. Najbardziej liczną grupę stanowili mieszkańcy miast. W badaniu wzięło udział 807 mieszkańców miast (57,6%), w tym 18,6% badanych pochodziło z miast małych (do 15 tys. mieszkańców), 23,2% z miast średnich (15–100 tys. mieszkańców) i 15,8% z miast dużych (powyżej 100 tys. mieszkańców). Z terenów wiejskich pochodziło 42,4% badanych. Zdecydowana większość ankietowanych posiadała wykształcenie wyższe (64,6%). Wykształcenie średnie posiadało 32,0% badanych, a podstawowe zaledwie 3,4% respondentów. Większość badanych (63,9%) uznała swój poziom życia materialnego za satysfakcjonujący, 21,8% – za mało satysfakcjonujący, 9,7% za w pełni satysfakcjonujący a 4,6% badanych uważa go za niesatysfakcjonujący.

3.2. EKOSYSTEMOWE FUNKCJE LASU

Kształtowanie się poglądów respondentów na znaczenie funkcji lasu przedstawia rycina 2 oraz tabela 1.

Za najbardziej istotną funkcję lasu uznać można, na podstawie uzyskanych wyników funkcję lasu związaną z regulacją jakości powietrza (główny priorytet $P_s = 4,639$ przy $P_s \max = 5,0$) oraz produkcją tlenu i magazynowaniem CO_2 (4,638). Na ostatnim miejscu znalazła się funkcja związana z dostarczaniem produktów pochodzenia zwierzęcego (mięso, skóry itp.).

Jak wynika z tabeli 1 największy priorytet mają funkcje regulujące, a wśród nich regulacja jakości powietrza, funkcje zaopatrzeniowe, czy kulturowe osiągały każdorazowo dużo niższy priorytet.



Rycina 2. Kształtowanie się poglądów na temat znaczenia świadczeń ekosystemowych lasu

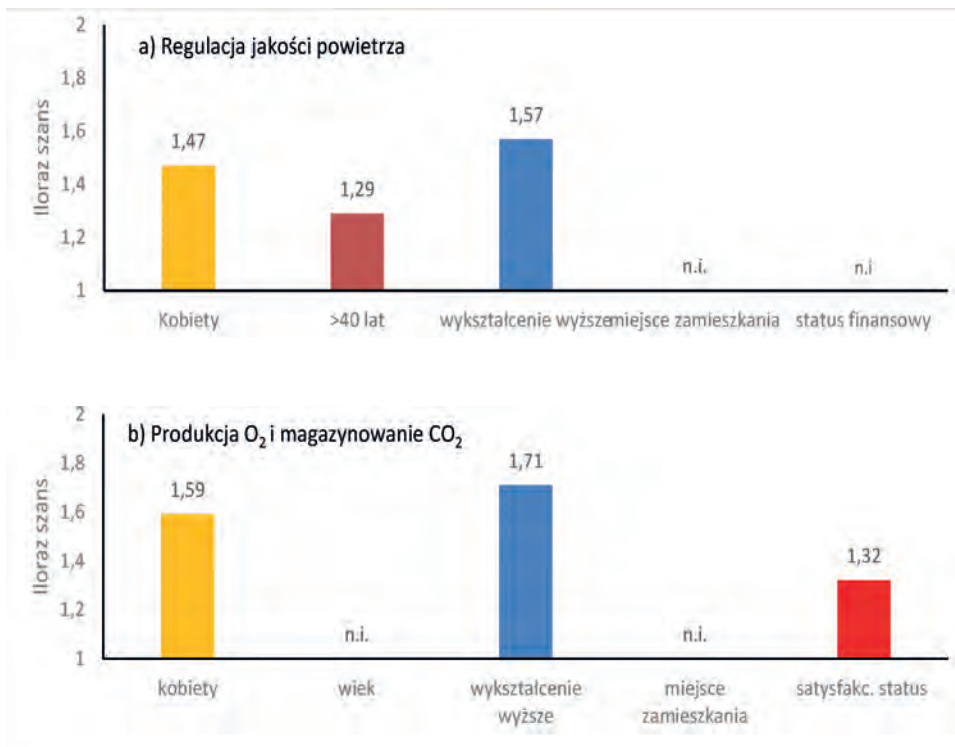
Tabela 1. Ocena priorytetu świadczeń ekosystemowych lasu

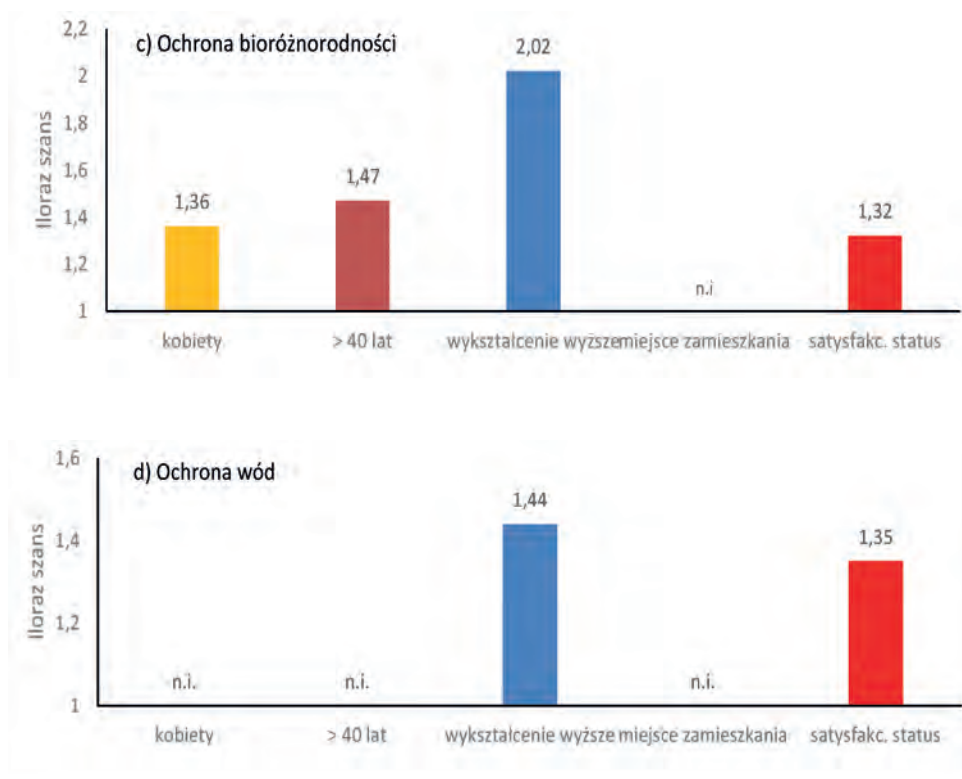
Świadczenia ekosystemowe	Priorytet
1. Produkcja drewna	3,979
2 Dostarczanie produktów zwierzęcych	2,810
3.Ochrona wody	4,444
4. Ochrona gleby	4,422
5 Ochrona przed powodzią	4,390
6 Dostarczanie produktów nieдрzewnych	4,004
7 Produkcja tlenu i sekwestracja CO ₂	4,638
8 Zapewnienie miejsca dla rekreacji	4,258
9 Regulacja jakości powietrza	4,640
10 Redukcja hałasu	4,375
11.Ochrona bioróżnorodności	4,439
12 Ochrona dziedzictwa kulturowego	4,122

Wpływ wybranych cech społeczno-demograficznych respondentów na postrzeganie regulacyjnych funkcji lasu przedstawiono na rycinie 3. Przy ocenie znaczenia

regulacji jakości powietrza najważniejszą cechą okazał się poziom wykształcenia respondentów (ryc. 3a) Wartość ilorazu szans 1,57 dla grupy „wykształcenie wyższe” wskazuje, że osoby z wyższym wykształceniem przeciętnie o 57% częściej wskazywały regulację jakości powietrza jako bardzo ważną funkcję lasu. Kolejną ważną cechą jest płeć. Kobiety prawie półtora razy częściej w porównaniu do mężczyzn ($IS=1,47$) uważały regulację jakości powietrza jako bardzo ważną funkcję. Wiek respondentów miał nieco mniejszy ale istotny wpływ na postrzeganie tego świadczenia lasu. Osoby starsze powyżej 40 lat przeciętnie o 30% częściej w porównaniu do osób w wieku poniżej 40 lat wskazywały, że ta funkcja jest bardzo ważna. Natomiast takie cechy jak „zamieszkanie” i „status materialny” okazały się statystycznie nieistotne przy ocenie postrzegania regulacji jakości powietrza jako funkcji ekosystemowej lasu.

Również dla pozostałych funkcji regulacyjnych (za wyjątkiem redukcji hałasu) zmienna „poziom wykształcenia” okazała się najważniejszą cechą różnicującą postrzeganie tej grupy funkcji. Przy ocenie postrzegania ochrony bioróżnorodności (ryc. 3c) iloraz szans dla grupy „wykształcenie wyższe” wynosi 2,02 co oznacza, że osoby z tym poziomem wykształcenia ponad dwukrotnie częściej wskazywały tę usługę ekosystemów leśnych jako bardzo ważną.

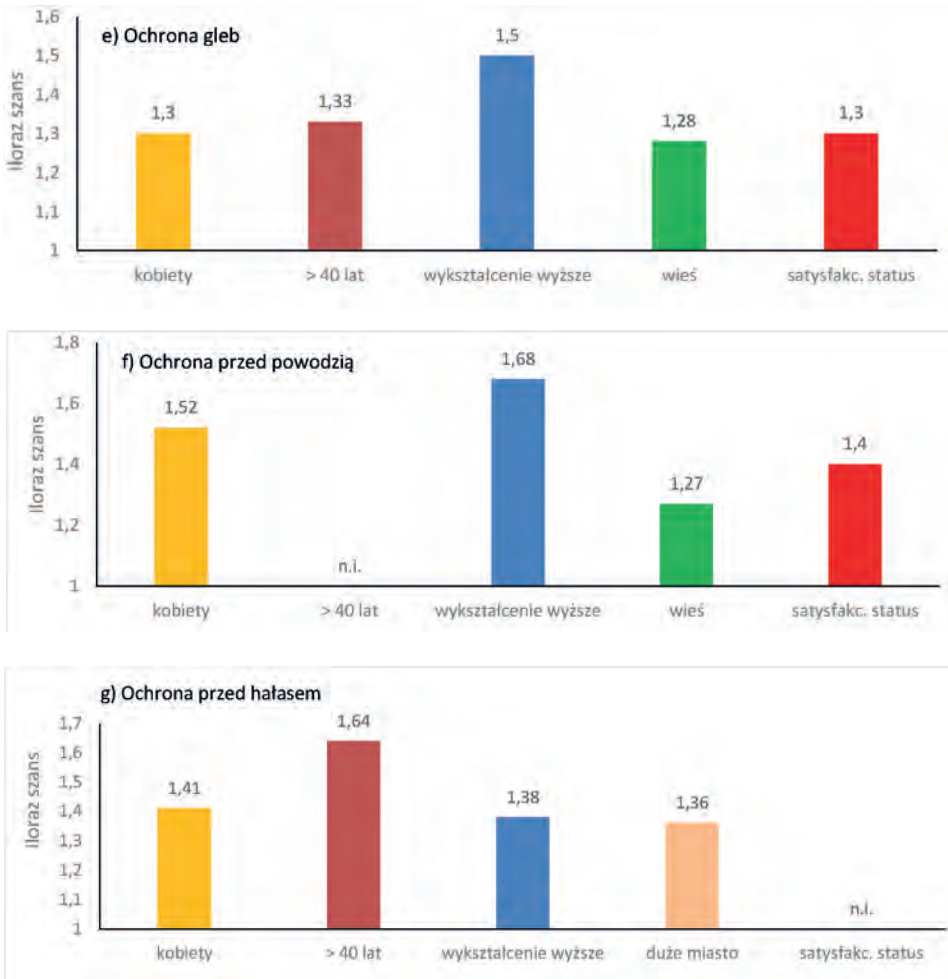




*n.i. - nieistotnie statystycznie

Rycina 3 (a-d). Wpływ cech społeczno-demograficznych respondentów na postrzeganie znaczenia funkcji regulacyjnych lasu

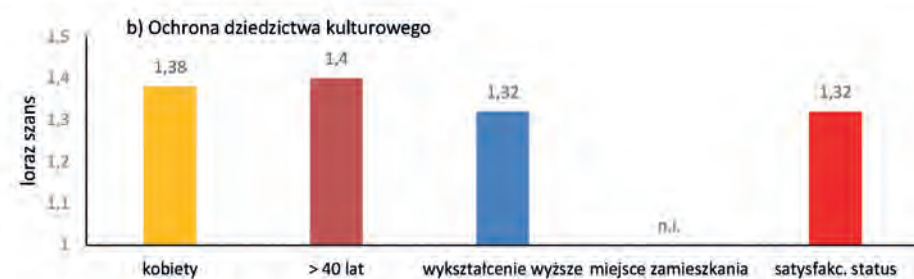
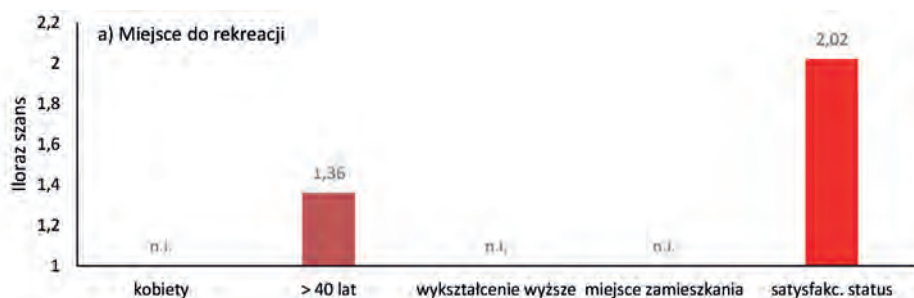
Profil osób postrzegających grupę funkcji kulturowych nie jest tak jednorodny jak w przypadku funkcji regulacyjnych. W przypadku funkcji rekreacyjnej najważniejszą cechą różnicującą poglądy respondentów na temat jej znaczenia okazał się status materialny ankietowanych (ryc. 4a). Osoby oceniające swój status materialny za „satysfakcjonujący” ponad dwukrotnie częściej ($IS=2.02$) uważały tę funkcję ekosystemową za bardzo ważną. Natomiast w przypadku „ochrony dziedzictwa kulturowego” cechą najważniejszą jest wiek (ryc. 4b). Osoby starsze, (wiek powyżej 40 lat) przeciętnie o 38% częściej wskazywały tę funkcję jako bardzo ważną.



* n.i. - cecha statystycznie nieistotna na poziomie $p < 0,05$

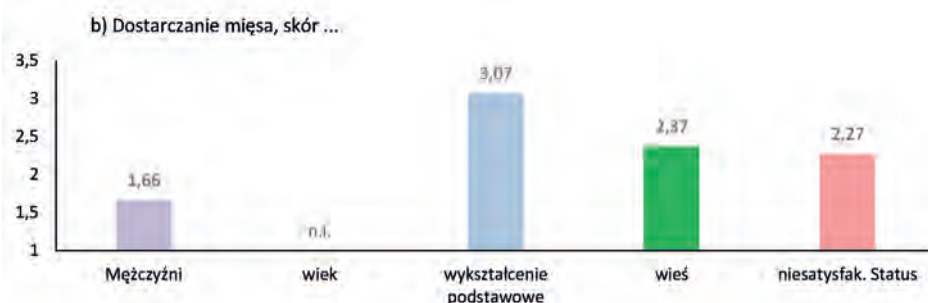
Rycina 3 (e-g). Wpływ cech społeczno-demograficznych respondentów na postrzeganie znaczenia funkcji regulacyjnych lasu

Cechą różnicującą postrzeganie funkcji zaopatrzeniowych jest przede wszystkim miejsce zamieszkania. Produkcja drewna (ryc. 5a) i dostarczanie produktów zwierzęcych (ryc. 5b) były odpowiednio 2,40 oraz 2,38 razy częściej wskazywane jako bardzo ważna ES przez mieszkańców wsi niż miast. W przypadku dostarczania produktów nieдрzewnych (grzyby, jagody itp.) zamieszkanie na wsi jest również istotną stymulantą (IS=1,38) jednak ważniejszą cechą jest płeć – kobiety o 41% częściej w porównaniu z mężczyznami postrzegały tę funkcję jako bardzo ważną (ryc. 5c).



* n.i. - cecha statystycznie nieistotna na poziomie $p < 0,05$

Rycina 4 (a-b). Wpływ cech społeczno-demograficznych respondentów na postrzeganie znaczenia funkcji kulturowych lasu





* n.i. - cecha statystycznie nieistotna na poziomie $p < 0,05$

Rycina 5(a-c). Wpływ cech społeczno-demograficznych respondentów na postrzeganie znaczenia zaopatrzeniowych funkcji lasu

4. DYSKUSJA

Głównym celem badań była społeczna ocena znaczenia różnych usług ekosystemów leśnych. Włączenie społeczno-kulturowego podejścia do identyfikacji i zarządzania usługami ekosystemów ma kluczowe znaczenie dla uniknięcia błędów spowodowanych brakiem wymagań społecznych i skutecznego powiązania usług ekosystemów z dobrostanem człowieka (Martín-López i in. 2012; Garrido i in. 2017). Cuni-Sanchez i in. (2019) uważają, że socjokulturowa ewaluacja ES przy użyciu metod badawczych i nauk społecznych (np. ankiety, wywiady) umożliwia umieszczenie interesariuszy w centrum badań (Orenstein i Groner 2014). He i in. (2018) uważają, że ważne jest włączenie świadomości i postrzegania usług ekosystemowych przez lokalną ludność do oceny ES na potrzeby planowania obszarów chronionych. Ponadto ramy usług ekosystemowych są potężnym narzędziem do zrozumienia relacji między naturą a społeczeństwem (Pueyo-Ros 2018). Jest to szczególnie ważne w świetle nasilających się konfliktów gospodarka leśna-społeczeństwo, które obserwujemy także w Polsce.

W naszych badaniach wykorzystaliśmy kwestionariusz ankiety. Jest to bardzo popularne narzędzie badawcze, za pomocą którego można badać oczekiwania i preferencje turystów oraz odwiedzających obszary cenne przyrodniczo. Ankieta internetowa zastosowana w badaniu ma niewątpliwe zalety, zwłaszcza jeśli chce się dotrzeć do bardzo dużej grupy respondentów, ale i wady – głównie to, że trudno jest dotrzeć do osób starszych, które mniej korzystają z technologii i internetu.

Jak wynika z raportu CBOS (https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2018/K_062_18.PDF), korzystanie z internetu w Polsce jest powszechne wśród najmłodszych respondentów oraz osób w wieku 25-34 lata. Niemal połowa Polaków w wieku 55-64 lata i trzy czwarte najstarszych (65 lat i więcej) pozostaje offline. Badaniem

objęto przede wszystkim osoby z wyższym wykształceniem, co jest zdecydowanie związane z faktem, że wśród tej grupy społeczeństwa jest najwięcej internautów. Generalnie w Polsce najmniej użytkowników internetu jest na wsi, a najwięcej w miastach powyżej 500 tys. mieszkańców, co ponownie przekłada się na dominującą pozycję mieszkańców miast w naszych badaniach.

Wyniki naszych badań jednoznacznie wskazują, że najwyżej cenione są funkcje regulacyjne i kulturowe lasu, w tym ochrona dziedzictwa kulturowego, a najniższe funkcje zaopatrzeniowe. Do podobnych wniosków doszli Martín-López i in. (2012) oraz Nastran i in. (2022). W ostatnich latach dyskurs polityczny i naukowy na całym świecie, ale także w Polsce, skupił się na przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym, podkreślając rolę lasów w tym aspekcie. Tematyka zmian klimatu nabiera coraz większego znaczenia dla gospodarki leśnej ze względu na to, że zmiany te są źródłem zagrożenia dla stabilności ekosystemów leśnych, a także z uwagi na fakt, że lasy postrzegane są jako naturalny bufor chroniący ludzkość przed zmianami klimatycznymi (Candell i Raupach 2008; Persson i in. 2020). Nie dziwi zatem fakt, że w naszych badaniach bardzo wyraźnie wybrzmiewa znaczenie funkcji regulacyjnych lasu. Ponadto od dłuższego czasu w wielu krajach zwraca się coraz większą uwagę na wykorzystanie środowisk leśnych nie tylko jako przestrzeni dostarczających wymiernych korzyści, takich jak drewno, żywność itp., ale także jako miejsc rekreacji i promocji zdrowia (Bang i in. 2018). W innych krajach lasy tradycyjnie wykorzystywane do produkcji drewna są coraz częściej wykorzystywane do celów rekreacyjnych, a ich znaczenie społeczne stale rośnie (Konijnendijk 2003). Podobne zjawisko obserwuje się również w Polsce (Janeczko i in. 2019). Fakt ten jest również pośrednio przywoływany w wynikach naszych badań. Ankietowani wysoko ocenili kulturowe funkcje lasu (wraz z zapewnieniem miejsca rekreacji i ochroną dziedzictwa kulturowego).

Nie analizowaliśmy w badaniach, jaki procent odwiedzających lasy pracuje w sektorze publicznym. Tymczasem istnieje już przynajmniej kilka opracowań pokazujących, że ten wątek może być ważny z punktu widzenia postrzegania znaczenia usług ekosystemowych lasu. Na przykład Garrido i in. (2016) stwierdzili, że respondenci z sektora prywatnego i publicznego bardziej cenili usługi zaopatrzenia, podczas gdy sektor obywatelski częściej wymieniał usługi wspierające i regulacyjne. Podobnie w badaniach Agbenyega i in. (2009) właściciele lasów przywiązują większą wagę (10-20%) do usług związanych z produkcją leśną niż lokalni mieszkańcy i grupy ochrony przyrody (7-9%). Monitorowanie postrzegania znaczenia usług ekosystemów jest bardzo ważne ponieważ postrzeganie to może być zależne od wielu czynników społeczno-ekonomicznych i kulturowych. He i in. (2018) twierdzą, że znalezienie sposobów na zrównoważenie roli usług zaopatrzeniowych i usług kulturalnych może faktycznie pomóc w ograniczeniu nadmiernej eksplo-

atacji lub zaniedbania poszczególnych elementów różnorodności biologicznej, gdy społeczności rozumieją znaczenie różnorodności biologicznej w perspektywie długoterminowej. Społeczno-kulturowa ocena ES pozwala zidentyfikować różnice w postrzeganiu pomiędzy grupami interesariuszy (Iniesta – Arandia i in. 2014).

Wiele wcześniejszych badań społecznych (Martín-López i in. 2012; Allendorf i Yang 2013) potwierdza, że płeć jest ważnym predyktorem działań szeroko związanych z ochroną środowiska. Tak jest również w przypadku naszych badań. Na przykład Martín-López (2012) stwierdził, że mężczyźni w większości postrzegali usługi zaopatrzeniowe jako ważne, z kolei kobiety wyżej oceniały znaczenie usług regulacyjnych.

Również miejsce zamieszkania może być czynnikiem, na podstawie którego można prognozować znaczenie określonych funkcji lasu. W odniesieniu do funkcji lasu, jaką jest „ochrona dziedzictwa kulturowego”, stwierdzono, że wśród mieszkańców dużych miast (powyżej 100 tys. mieszkańców) odsetek osób przekonanych, że jest to bardzo ważna funkcja, był najwyższy w porównaniu do mieszkańców mniejszych miast lub obszarów wiejskich. Podobne wyniki można znaleźć w raporcie z badań społecznych „Polacy wobec dziedzictwa” (2017), z którego wynika, że świadomość znaczenia dziedzictwa kulturowego jest najwyższa wśród mieszkańców miast powyżej 200 tys. i do 50 tys., a niższa wśród mieszkańców wsi i miast 50–200 tys. Podobny wniosek można wyciągnąć z badania Martín-López i in. (2012), którzy stwierdzili, że ludzie na obszarach wiejskich w większości uznają usługi zaopatrzeniowe, podczas gdy mieszkańcy miast w większości uznają usługi regulacyjne.

Nasze badania wyraźnie wskazują również na rolę wykształcenia i poziomu wykształcenia w postrzeganiu znaczenia poszczególnych funkcji lasu, co potwierdzają również badania Martín-López i in. (2012). Osoby najlepiej wykształcone zdecydowanie częściej postrzegały na przykład dziedzictwo kulturowe lasów jako bardzo ważne (Raport... 2017). Do podobnych wniosków doszli He i in. (2018), którzy stwierdzili, że wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia mieszkańcy ceniili usługi regulacyjne i kulturalne bardziej niż usługi zaopatrzeniowe. W badaniu Martín-López i in. (2012) stwierdzono, że osoby z niższym wykształceniem formalnym przypisywały większą wartość usługom zaopatrzeniowym, podczas gdy osoby z wyższym wykształceniem większą wagę przywiązywały do statusu obszaru chronionego.

5. WNIOSKI

1. W procesie planowania zrównoważonego rozwoju lasów i usług ekosystemowych istotną rolę odgrywa przede wszystkim diagnoza powiązań pomiędzy

stanem ekosystemów leśnych a funkcjami, które pełni las. Spośród rozważanych kategorii usług najwyżej cenione były te, które wiązały się z regulacją warunków klimatycznych i jakością atmosfery oraz z wpływem na bilans wodny. Znacznie mniejsze znaczenie miały natomiast usługi zaopatrzeniowe.

2. Funkcje regulacyjne są postrzegane jako bardzo ważne przede wszystkim przez osoby z wyższym wykształceniem, oceniające swój status materialny jako satysfakcjonujący oraz przez kobiety.
3. Funkcje kulturowe są najbardziej doceniane przez osoby zadowolone ze swojego statusu materialnego oraz osoby starsze powyżej 40 lat.
4. Funkcje zaopatrzeniowe są postrzegane jako bardzo ważne przede wszystkim przez mieszkańców wsi, często o niskim statusie materialnym (ta cecha nie dotyczy produkcji drewna), przy czym „dostarczanie produktów zwierzęcych” jest bardziej preferowane przez mężczyzn, natomiast „dostarczanie grzybów, jagód itp.” przez kobiety.
5. Monitorowanie znaczenia usług ekosystemowych jest ważne dla działań instytucjonalnych, związanych z planowaniem rozwoju lokalnego, pomimo że obecna praktyka bardzo rzadko, nie tylko w Polsce, wykorzystuje identyfikację usług ekosystemowych, jako element działań planistycznych. W szczególności wyższa wartość znaczenia korzyści regulacyjnych i kulturowych (w porównaniu z ES zaopatrzeniowymi) sugeruje, że w planowaniu rozwoju lokalnego korzyści te powinny być zdecydowanie mocniej uwzględniane.

Summary

Emilia Janeczko¹, Małgorzata Woźnicka¹, Jan Banas²

¹ Department of Forest Utilization, Institute of Forestry Sciences, Warsaw University of Life Sciences
{emilia_janeczko, malgorzata_woznicka}@sggw.edu.pl

² Department of Forest Resources Management, Hugo Kołłątaj University of Agriculture in Kraków
jan.banas@urk.edu.pl

Forest ecosystem services in the light of public opinion surveys

Ecosystem services can be defined as the direct and indirect contribution of ecosystems to human well-being. They can be broadly categorised into four groups: provisioning, regulating, supporting and cultural. Today, the concept of ecosystem services is considered to be an increasingly important tool in environmental decision-making. The ecosystem services framework is an important tool for understanding the relationship between nature and society, which is particularly relevant in view of increasing conflicts over the use of nature.

Forests provide goods and services of an economic, material, health, emotional or social nature. The importance of the forest is highlighted in many planning documents, both national and European. The EU Biodiversity Strategy 2030 notes that forests have an important role in improving biodiversity, regulating climate and water, providing food, medicines and materials, carbon sequestration and storage, soil stabilisation, air and water purification. They also provide a place for recreation and leisure.

Enabling forests to fulfil their multifunctional tasks, as outlined in the new EU Forest Strategy 2030, requires increasing forest protection and restoration, strengthening sustainable forest management. Monitoring public knowledge and views on the role and importance of forests is also important in this process. Assessing society's perception of the value of forest ecosystem services is important from both a scientific and practical point of view. This is because it makes it possible to identify the factors influencing public opinion, to determine the extent of information needed and how it should be communicated in order to increase understanding of foresters' efforts towards sustainable and multifunctional forest management.

The paper will discuss the results of a survey of forest users of the Regional Directorate of State Forests in Radom, which aimed to identify the importance of forest ecosystem services. The research was carried out by means of a questionnaire survey in 2020 on a sample of 1402 respondents. The survey respondents were predominantly male, with the largest group of respondents aged 31-40, mainly city dwellers. The vast majority of respondents had a university education. The results indicate that respondents rated the forest regulatory services highest, including primarily those related to air quality regulation and

oxygen production and CO₂ storage. This was followed by water protection, biodiversity protection, soil protection, land protection from floods and noise reduction. In addition to regulatory services, cultural functions were also highly rated. In contrast, provisioning services were rated lowest, with the provision of animal products (meat, hides, etc.) proving to be the least important of the forest's ecosystem services. In the opinion of respondents, the importance of such forest ecosystem services as providing a place for recreation and leisure or regulating air quality has definitely increased in Poland in recent years.

The results of the survey indicate that socio-demographic characteristics such as gender, place of residence and education are crucial for assessing the importance of forest ecosystem services. In the case of provisioning services, the place of residence proved to be the main feature differentiating the views of respondents. People living in rural areas were more than twice as likely as urban residents to indicate forest functions such as the provision of timber or animal products as very important. Those with higher education perceived forest regulatory functions as very important much more often and women indicated cultural functions as very important much more often than other respondents.

LITERATURA

- Agbenyega O., Burgess P.J., Cook M., Morris J. 2009. Application of an Ecosystem Function Framework to Perceptions of Community Woodlands. *Land Use Policy*, 26: 551–557. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.08.011>.
- Allendorf T.D., Yang J. 2013. The role of ecosystem services in park–people relationships: The case of Gaoligongshan Nature Reserve in southwest China. *Biological Conservation*, 167: 187–193, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.08.013>.
- Bang K.-S., Kim S., Song M.K., Kang K.I., Jeong Y. 2018. The Effects of a Health Promotion Program Using Urban Forests and Nursing Student Mentors on the Perceived and Psychological Health of Elementary School Children in Vulnerable Populations. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 1977. [CrossRef].
- Borsa M. 2022. Naprzeciw wyzwaniom klimatycznym. *Rozwój i środowisko*, 2. <https://irmir.pl/wp-content/uploads/2022/03/RS.pdf> (dostęp – 14.03.2023)
- Common International red.
- Haines-Young R., Potschin M. (red). Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.19. <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf> (dostęp – 14.03.2023).
- Candell J.G., Raupach M.R. 2008. Managing forest for climate change mitigation. *Science*, 320: 1456–145738.
- Chen S., Chen J., Jiang Ch., Yao R., Xue J., Bai J., Wang H., i in. 2022. Trends in Research on Forest Ecosystem Services in the Most Recent 20 Years: A Bibliometric Analysis. *Forests*, 13(7), 1087. <https://doi.org/10.3390/f13071087>
- Costanza R., D'Arge R., De Groot R. i in. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253–260.

- Cuni-Sanchez A., Imani G., Bulonvu F. i in. 2019. Social Perceptions of Forest Ecosystem Services in the Democratic Republic of Congo. *Hum. Ecol.* 47: 839–853. <https://doi.org/10.1007/s10745-019-00115-6>
- Daily G. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press Washington.
- De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods, and services. *Ecological Economics*, 41: 393–408.
- Garrido P., Elbakidze M., Angelstam P., Plieninger T., Pulido F., Moreno G. 2017. Stakeholder perspectives of wood-pasture ecosystem services: A case study from Iberian dehesas. *Land Use Policy*, 60: 324–333. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.02223>.
- He S., Gallagher L., Suc Y., Wang L., Chen H. 2018. Identification and assessment of ecosystem services for protected area planning: A case in rural communities of Wuyishan national park pilot. *Ecosystem Services*, 31: 169–180.
- Iniesta-Arandia I., Garcia del Amo D., Garcia-Nieto A.P., Concepción Piñeiro, Montes C., Martín-López C. 2014. Factors influencing local ecological knowledge maintenance in Mediterranean watersheds: Insights for environmental policies. *AMBIO A Journal of the Human Environment*, 44: 285–296. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0556-1>.
- Janeczko E., Wójcik R., Kędziora W., Janeczko K. and Woźnicka M. 2019. Organised Physical Activity in the Forests of the Warsaw and Tricity Agglomerations, Poland. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16, 3961; <https://doi.org/10.3390/ijerph16203961>.
- Konijnendijk C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. *For. Policy Econ.*, 5: 173–186.
- Korzystanie z Internetu https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2018/K_062_18.PDF. (dostęp – 14.03.2023).
- Kremen C. 2005. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters*, 8(5): 468–479
- Lamarque P., Tappeiner U., Turner C., Steinbacher M., Bardgett R., Szukics U. Schermer, M. Lavorel S. 2011. Stakeholder perceptions of grassland ecosystem services in relation to knowledge on soil fertility and biodiversity. *Regional Environmental Change*, 11: 791–804. <https://doi.org/10.1007/s10113-011-0214-0>.
- Martín-López B., Iniesta-Arandia I., García-Llorente M., Palomo I., Casado-Arzuaga I., Amo D.G.D., i in. 2012. Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *PLoS ONE*, 7(6): e38970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038970>.

- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*; Millennium Ecosystem Assessment: Washington, DC, USA, 2005.
- Nastran M., Pintar M., Železnikar Š., Cvejić R. 2022. Stakeholders' perceptions on the role of urban green infrastructure in providing ecosystem services for human well-being. *Land*, 11(2), 299. <https://doi.org/10.3390/land11020299>.
- Nastran, M., Pintar, M., Železnikar, Š., Cvejić, R. Stakeholders' Perceptions on the Role of Urban Green Infrastructure in Providing Ecosystem Services for Human Well-Being. *Land*, 11, 299.
- Norton L.R., Inwood H., Crowe A., Baker A. 2012. Trialling a method to quantify the 'cultural services' of the English landscape using Countryside Survey data.
- Orenstein D.,E., Groner E. 2014. In the eye of the stakeholder: Changes in perceptions of ecosystem services across an international border. *Ecosystem Services*, 8: 185–196. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.04.004>.
- Persson, J., Blennow K., Gonçalves L., Borys A., Dutcă I., i in. 2020. No polarization—Expected Values of Climate Change Impacts among European Forest Professionals and Scientists. *Sustainability*, 12(7): 2659. <https://doi.org/10.3390/su12072659>.
- Pueyo-Ros J. 2018. The Role of Tourism in the Ecosystem Services Framework. *Land*, 7, 111. <https://doi.org/10.3390/land7030111>.
- Raport z badań społecznych „Polacy wobec dziedzictwa”. 2017. Narodowy Instytut Dziedzictwa, Uniwersytet Jagielloński, Warszawa–Kraków. <https://nid.pl/wp-content/uploads/2021/07/Polacy-wobec-dziedzictwa.-Raport-z-badan-spoecznych.pdf>. (dostęp – 3.03.2023).
- TEEB 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan: London and Washington.
- Tengberg A., Fredholm S., Ingegard E., Knez I., Saltzman K., and Wetterberg O. 2012. Cultural ecosystem services provided by landscapes: Assessment of heritage values and identity. *Ecosystem Services*, 2: 14–26. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.006>.
- Wang B., Tang T., Zhang Q., Cui F. 2020. Exploring Connections among Ecosystem Services Supply, Demand and Human Well-Being in a Mountain-Basin System, China.

Emilia Wysocka-Fijorek¹, Piotr Gotos¹, Agnieszka Mandziuk²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
{e.wysocka-fijorek, p.golos}@ibles.waw.pl

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Warszawa
agnieszka_mandziuk@sggw.edu.pl

Wartościowanie usług ekosystemowych

WSTĘP

Celem ekonomicznej wyceny dóbr środowiskowych i usług ekosystemowych jest poznanie ich wartości pieniężnej. Jest to cenna informacja o wartości majątku dla właścicieli czy zarządców, natomiast dla społeczeństwa/jednostek samorządowych wyniki wyceny wskazują wartość korzyści lub straty, jakie następują w wyniku zmiany jakości środowiska naturalnego. Wycena wszystkich usług ekosystemowych, a zwłaszcza społecznych, w tym rekreacyjnych i turystycznych, umożliwia podjęcie decyzji o wyborze sposobu zagospodarowania w konkretnym kompleksie leśnym. Wyniki badań naukowych dowodzą, że usługi kulturowe (skupiające głównie usługi nierynkowe), są dla ich użytkowników źródłem większej korzyści niż usługi zaopatrujące (usługi rynkowe). O potrzebie podjęcia wysiłków związanych z poznanieniem wartości ekonomicznej wybranych usług ekosystemów leśnych decydują (lub powinny decydować) w obecnych warunkach przede wszystkim wytyczne polityki leśnej państwa, a więc procesy polityczne, które dotyczą lasów i gospodarki leśnej. Kolejnym postulatem jest konieczność znajomości wartości ekonomicznej w celu optymalizacji decyzji gospodarczych oraz sama internalizacja wartości ekonomicznej.

Do najważniejszych korzyści dostarczanych przez kompleksy leśne zalicza się drewno, płody runa leśnego, rekreację, różnorodność biologiczną, wartość estetyczną czy zmniejszanie zanieczyszczeń powietrza, wód i gleby (Rykowski 2010). Zestawienie to powinno być poszerzone o zestaw wielu innych, różnorodnych dóbr i usług leśnych, określanych jako świadczenia ekosystemowe. Zawarte m.in. w programie ONZ jako The Millenium Ecosystem Assessement (2001), wyróżnione jako usługi: zaopatrzeniowe, regulacyjne, oraz kulturowe. Usługi te pokrywają się z głównym podziałem funkcji leśnych i zawarte są w grupie funkcji ekologicznych (ochronnych), produkcyjnych (gospodarczych) oraz społecznych.

Usługi ekosystemowe świadczone przez lasy w większości mają charakter dóbr nierynkowych, ale dzięki temu, że zaspokajają (w sposób pośredni lub bezpośredni)

potrzeby społeczeństwa, mają one realną wartość, a współczesna ekonomia dostarcza nam szereg narzędzi umożliwiających szacowanie wartości dóbr nierynkowych. Celem artykułu jest przedstawienie ogólnych rozwiązań przyjętych w nauce i praktyce do wartościowania leśnych usług ekosystemowych.

METODY WYCENY

Ekonomia to nauka o wyborach, o tym jak ludzie wybierają w warunkach rzadkości dóbr oraz ograniczeń budżetowych w momencie gdy nie mogą zaspokoić swoich wszystkich potrzeb. Podstawową kategorią ekonomii, która umożliwia dokonywanie porównań i wyborów jest wartość, która często wyraża się w cenach rynkowych. Dobra ekonomiczne to zarówno rzeczy materialne jak i niematerialne. Do lat 50. XX wieku ekonomiści uważali, że nie da się skwantyfikować wartości dóbr nierynkowych. Od tego czasu opracowano wiele metod szacowania wartości dóbr nierynkowych, w tym usług ekosystemowych. Dotyczy to także tych dóbr, które rzadko lub nigdy nie będą przedmiotem wymiany rynkowej.

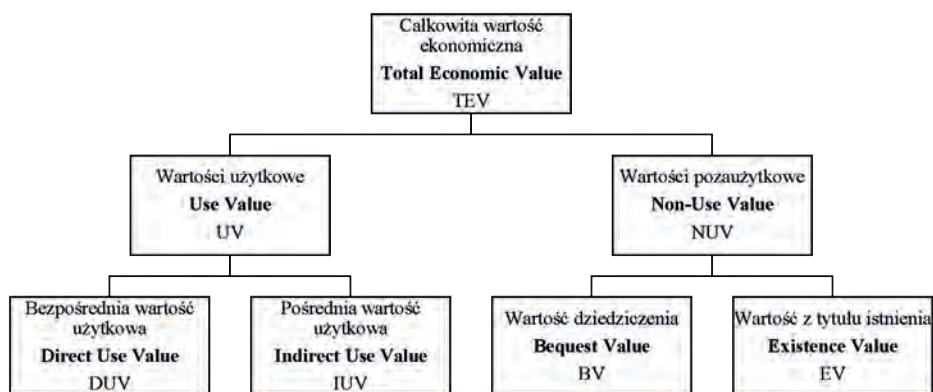
Przez wiele lat wartość lasu była utożsamiana z rynkową wartością surowców, których dostarczał – drewna, zwierzyny łownej, owoców runa itp. Las i gospodarka leśna dostarcza wiele usług regulujących oraz kulturowych (poza wymienionymi dobrami usług zaopatrujących). Większość z nich ma charakter dóbr nierynkowych. Ich cechy powodują, że mimo iż zaspokajają bezpośrednio lub pośrednio potrzeby społeczeństwa, nie są one przedmiotem wymiany na rynku – nie jest znana ich cena rynkowa. Współczesna ekonomia dla ustalenia ich wartości opracowała szereg metod, które można generalnie zaliczyć do jednej z dwóch grup: metody pośrednie, oparte na preferencjach ujawnionych oraz bezpośrednie, oparte na preferencjach deklarowanych.

Zastosowanie metod umożliwiających ustalenie wartości ekonomicznej dóbr nierynkowych pozwala wraz z wartością dóbr rynkowych poznać całkowitą wartość ekonomiczną (ang. *Total Economic Value* – TEV) lasu (ryc. 1). Tworzą ją dwa elementy: wartości użytkowe (ang. *Use Value* – UV) oraz pozaużytkowe (ang. *Non-Use Value* – NUV), które związane są bezpośrednio lub pośrednio z użytkowaniem dóbr, a także z satysfakcją ich posiadania.

$$TEV = UV + NUV = DUV + IUV + BV + EV [1]$$

Wśród metod pierwszej grupy, które polegają na ustaleniu wartości nierynkowego dobra lub usługi lasu, na podstawie obserwacji popytu na dobra rynkowe związane z lasem, należy wymienić: metodę kosztów podróży (ang. *Travel Cost Method* – TCM), metodę cen hedonicznych (ang. *Hedonic Price Method* – HPM), metodę kosztów odtworzenia czy metodę produktywności. Metody z drugiej gru-

py bazują w celu ustalenia wartości ekonomicznej dobra lub usługi, która nie ma ceny rynkowej, na poznaniu preferencji ich użytkowników. Najczęściej metody te bazują na wynikach badań społecznych (deklaratywnych opiniach). Wśród powszechnie stosowanych metod należy wymienić: metodę wyceny warunkowej (ang. *Contingent Valuation Method* – CVM), metodę wyboru dwudzielnego (ang. *Dichotomous Choice* – DC) czy też metodę eksperymentu z wyborem (ang. *Choice Experiments* – CE) (ryc. 2). Stąd też, wartość „nierynkowych usług” dostarczanych przez ekosystemy leśne, często intensyfikowanych w wyniku działań gospodarki leśnej, należy rozumieć jako to, co ludzie są gotowi albo byliby gotowi poświęcić/zapłacić, aby z nich korzystać.



Rycina 1. Całkowita wartość ekonomiczna

W zależności od rodzaju usług ekosystemowych dostępne są więc różne metody pomiaru ich wartości. Umożliwia to dobranie metod wyceny najbardziej adekwatnych do ich specyfiki, również w kontekście popytu oraz podaży na nie. Najłatwiej jest określić wartość usług zaopatrujących, gdyż istnieje na nie rynek i możliwe jest określenie ich ceny, np. surowca drzewnego. Inne usługi, głównie regulacyjne i kulturowe, nie dają się tak łatwo wycenić i w takich przypadkach wycenę można oprzeć o deklarowaną gotowość do zapłacenia za realizację wybranej usługi lub grupy usług (ang. *Willingness To Pay* – WTP). Można też poszukiwać rynków zastępczych na dane usługi, czyli takich na których wymienia się usługi czy dobra powiązane z analizowaną usługą ekosystemową. Przykładem takiego rozwiązania jest np. zastosowanie metody kosztów podróży (ang. *Travel Cost Method* – TCM), w której w oparciu o poniesione wydatki na przyjazd i pobyt w miejscu atrakcyjnym turystycznie, wycenia się jego wartość. Opracowano również metody pośredniej wyceny usług regulacyjnych czy kulturowych, np. metody unikania (ang. *Aversive*

Behaviour Model – ABM) czy kosztu unikniętego (ang. *Avoided Cost Method* – ACM) mogą być stosowane w wycenie usług regulacyjnych. Inną metodą pośredniej wyceny wartości jest metoda funkcji produkcji (ang. *Production Function Method* – PFM), która polega na wykorzystaniu pewnego czynnika niebędącego dobrem rynkowym do wytworzenia dobra rynkowego. Z kolei metoda cen hedonicznych (ang. *Hedonic Price Method* – HPM) wykorzystuje jako zmienną objaśnianą cenę jakiegoś dobra rynkowego, a zmiennymi objaśniającymi mogą być ceny dóbr nierynkowych i w oparciu o takie założenia budowane są modele regresji. Metodą to można wyjaśnić jak zmieni się cena dobra rynkowego jeżeli zwiększy się lub zmniejszy ilość dobra nierynkowego (np. nastąpi poprawa lub pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego).



Rycina 2. Wybrane metody wyceny dóbr nierynkowych. Źródło: opracowanie własne za Otegbulu A., Tenigbade O., "An assessment of Lodgers' Value Perception of Hotel Facilities and Services, *Journal of Sustainable Development*", 2011, 4,4: 91-100.

Analizując i wyceniając usługi leśne usługi ekosystemowe należy pamiętać o podstawowych prawach ekonomii. To potencjalni nabywcy opisywani, jako tzw. gotowi do zapłacenia (WTP) – są stroną popytową, z kolei potencjalni dostawcy, opisywani jako tzw. gotowi do przyjęcia rekompensaty (WTA) za oferowane dobra i usługi – są stroną podażową.

WYBRANE WYNIKI

USŁUGI ZAOPATRUJĄCE

O wielkości i ilości poziomu realizacji usług zaopatrujących mogą świadczyć dane prezentowane corocznie w Roczniku Statystycznym GUS Leśnictwo (GUS 2022). Publikacja z 2022 roku wskazuje iż w 2021 roku skupiono 4 337 ton owoców leśnych o łącznej wartości 38,03 mln zł, 2 337 ton grzybów o łącznej wartości 48,3 mln zł oraz 11 338 ton dziczyzny o łącznej wartości 78,8 mln zł. Ponadto usługa zaopatrująca została zrealizowana poprzez pozyskanie drewna oraz jego sprzedaż (za cenę sprzedaży przyjęto średnią cenę drewna zamieszczoną w Komunikacie (2021) wynoszącą w 2021 roku 212,26 zł/m³. W Polsce w 2021 r. pozyskano ogółem 42,24 mln m³ drewna o łącznej wartości 8 966,75 mln zł, z czego 40,50 mln m³ o łącznej wartości 8 597,43 mln zł pozyskały PGL Lasy Państwowe, a 1,29 mln m³ o łącznej wartości 273,67 mln zł pozyskali właściciele lasów prywatnych. Przy tak przyjętych założeniach ekonomiczna wartość zrealizowanej usługi zaopatrującej szanowana jest na około 985,65 zł/ha w 2021 roku.

Wskazane wartości realizacji usługi zaopatrującej są niepełne. Dotyczy to zwłaszcza ilości grzybów i owoców leśnych. Znaczna część realizacji tej usługi nie jest raportowana i ewidencjonowana ze względu na brak konieczności zgłaszania ilości pozyskanych płodów runa leśnego na własny użytek. Badania przeprowadzone przez Gołosa i Kaliszewskiego (2016) wskazują iż wartość pozyskanych płodów runa leśnego w stosunku do wartości pozyskanego drewna jest jak 1 : 6.

USŁUGI REGULACYJNE

Świadczenie leśnych usług ekosystemowych (takich jak różnorodność biologiczna, ochrona wód i gleb) często wiąże się z ograniczeniem pozyskiwania drewna. W przypadku lasów prywatnych taka sytuacja wymaga rozwiązań instytucjonalnych, które pozwolą zachować równowagę ekonomiczną gospodarki leśnej, stąd też podjęto próbę poznania średniej wartości rekompensaty pieniężnej, jakiej oczekiwaliby prywatni właściciele lasów w przypadku wprowadzenia ograniczeń w pozyskiwaniu drewna. Średnia wartość oczekiwanej rekompensaty wahała się od 2 300 zł/rok/ha (co odpowiada cenie około 12 m³ drewna w Polsce) pod warunkiem braku ograniczeń w pozyskiwaniu drewna, ale konieczności stosowania wskazanych metod gospodarki leśnej, do 4 900 zł/rok/ha w modelu zakładającym całkowity zakaz zbiorów (Gołos i in. 2021). Generalnie, wyższych odszkodowań oczekiwaliby rolnicy deklarujący sprzedaż drewna oraz ci, których powierzchnia użytków rolnych była większa niż przeciętnie w Polsce. Przy niskich ograniczeniach

pozyskiwania na oczekiwaną rekompensatę wpływ miał wiek i płeć respondentów lub liczba osób w gospodarstwie domowym. Świadczy to o zróżnicowanym poziomie oczekiwanej rekompensaty za świadczenie przez las oraz o większym stopniu zapotrzebowania na usługi regulacyjne.

Przedstawione wyniki pozwalają po raz pierwszy określić ilościowo wysokość hipotetycznej rekompensaty pieniężnej (WTA) akceptowanej przez właścicieli lasów w Polsce za utracone korzyści w gospodarce leśnej w związku z ograniczeniami w pozyskiwaniu drewna. O przydatności tego typu badań w Polsce świadczy fakt, że 77% polskiego społeczeństwa zgadza się na zapewnienie rekompensaty za zapewnienie leśnych usług ekosystemowych innych niż produkcja drewna, a jako źródło finansowania wskazuje budżety samorządów lub budżet centralny (Bartczak i in. 2015). Z badań wynika, że w przypadku ograniczeń całkowitych oczekiwana WTA za pozyskanie drewna jest wyższa, gdy gospodarstwo respondenta i udział lasów w jego powierzchni są większe. Nie bez znaczenia była też możliwość sprzedaży surowca na rynku – rolnicy, którzy wykorzystywali surowiec na potrzeby własnego gospodarstwa, mieli mniejsze oczekiwania finansowe w przypadku wprowadzenia zakazu ścinania drzew niż ci, którzy sprzedawali drewno. W przypadku mniej restrykcyjnych ograniczeń w pozyskaniu drewna na poziom oczekiwanej rekompensaty miały wpływ bardziej „wrażliwe” czynniki, takie jak wiek respondenta (starsi respondenci mieli bardziej uzasadnione oczekiwania), płeć (kobiety miały większe oczekiwania) oraz liczba osób w gospodarstwie domowym. Znajomość wartości WTA jest ważną informacją z punktu widzenia realizacji polityki leśnej. Określenie jego wartości bezwzględnej i poznanie czynników, które na niego wpływają, może ułatwić obliczenie kosztów różnych celów ochronnych (Lindhjem i Mitani 2012).

USŁUGI KULTUROWE

Zalicza się tu głównie znaczenie rekreacyjne i turystyczne lasów dla społeczeństwa. Dwie najczęściej stosowane metody do ekonomicznej wyceny ekosystemowych usług kulturowych to TCM i CVM. Metody te służą do wyceny rekreacyjnej obszarów leśnych różnych form własności, bez względu na ich położenie, a więc mogą być stosowane zarówno dla lasów gospodarczych, miejskich jak i objętych różnymi formami ochrony przyrody, cennych rekreacyjnie. Zastosowano je m.in. do wyceny rezerwatu przyrody Skarpa Ursynowska w Warszawie. Wyniki uzyskane metodą TCM wskazały, że tylko niecałe 20% ankietowanych poniosła koszty związane z przyjazdem, a średni koszt wizyty wyniósł 0,91 zł/osobę. Biorąc pod uwagę jego wielkość oraz średnią liczbę wizyt w ciągu roku średni roczny koszt podróży ukształtował się na poziomie 40,95 zł/osobę. Z kolei wyniki wyceny metodą CVM wskazały, że blisko połowa respondentów (51%) zadeklarowała

gotowość ponoszenia dobrowolnych opłat na ochronę rezerwatu. Średnia wartość rekreacyjna obiektu wyniosła 26 zł/osobę/rok. Przy wykluczeniu czynnika dochodowego, deklarowane kwoty były wyższe, a wartość średnia wyniosła 34 zł/osobę/rok. W metodzie WTA ponad 80% respondentów nie zgłaszała chęci otrzymania rekompensaty z tytułu pozbawienia ich możliwości wypoczynku na tym terenie. Wartość terenu Skarpy Ursynowskiej oszacowana metodą WTA wyniosła 145 zł/osobę/rok (Kaczyńska i in. 2018a). Niskie korzyści rekreacyjne, stanowiące miarę wartości rekreacyjnej badanego terenu mogą wynikać z ograniczonej gotowości czy też braku chęci społeczeństwa do finansowania dóbr publicznych (Mandziuk 2014). Potwierdzają to również badania w LKP „Lasy Olsztyńskie” (Kaczyńska i in. 2018b) oraz przeprowadzone na terenie rezerwatu przyrody „Nad Tanwią” (Mandziuk i in. 2019a).

Metodę CVM zastosowano także do wyceny rekreacji Otwockiej Plaży Miejskiej, znajdującej się w sąsiedztwie obszarów leśnych, jej wyniki wskazały, że średnia wartość WTP to 4 zł, a WTA – 46 zł/dzień. Teren ten jest często i licznie odwiedzany przez mieszkańców głównie Otwocka, Józefowa oraz okolicznych miejscowości (Mandziuk i Pyra 2016). Z kolei w badaniach przeprowadzonych w Łodzi zwrócono uwagę na potrzebę wycenę zieleni miejskiej. Wyniki wskazały, że drzewa rosnące w odległości do 30 m od zabudowań przyczyniły się do zwiększenia wartości nieruchomości o ok. 3% wartości. Drzewom rosnącym w mieście przypisano różne kategorie wartości nierynkowych, m.in. użytkową i pozaużytkową (drewno, kompost), pośrednią (zmniejszenie zanieczyszczeń, cień, mikroklimat, barierę dla hałasu), opcyjną (rewitalizacja), dziedziczną (edukacyjna) i z egzystencji (środowisko życia zwierząt). Wartość przyrody w mieście ujawnia się w sytuacji podejmowania decyzji dotyczących np. wyboru miejsca zamieszkania w sąsiedztwie zieleni lub protestów przeciwko usuwaniu drzew. Innym sposobem jest wywiad wśród mieszkańców — na ile wyceniają świadczone przez środowisko przyrodnicze usługi ekosystemowe. Przedmiotem badania było określenie gotowości mieszkańców Łodzi do płacenia (WTP) za zwiększenie ilości drzew przyulicznych. Około połowa respondentów wskazała, że jest gotowa taką opłatę uiścić co roku, w postaci podwyższonego podatku: 1,58 zł za km ulicy, przy większej ilości drzew wzdłuż ulicy oraz 2,25 zł za km ulicy, w przypadku utworzenia wysp (Giergiczny i Kronenberg 2012). W innych badaniach w Częstochowie za pomocą metody CVM, wyceniono wartość skweru im. Solidarności na poziomie powyżej 600 tys. zł (Rykała 2019). Z kolei w Zamościu dokonano wyceny parku miejskiego metodą TCM. Średni koszt podróży wyniósł 1,2 zł/osobę (Kościk 2000). Wartość rekreacyjna obszarów leśnych wzrasta najczęściej w relacji z wodą, także wartości estetyczne cechują się wartością rynkową. Dla przykładu cena nieruchomości znajdujących się w sąsiedztwie obszarów leśnych, jest o 5% wyższa od

innych oddalonych od lasów (Donovan i Butry 2010; Tyrväinen i Väänänen 2001; Waltert i Schläpfer 2010). Potwierdzają to również polskie badania, w których w Poznaniu udowodniono, że obecność terenów zielonych wpływa na lokalizację oraz ceny nowych osiedli mieszkaniowych (Szczepańska i in. 2017). Kolejnym przykładem są badania w lasach miejskich miasta Tarnów, w których określono i rozpoznano preferencje społeczne w zakresie wypoczynku na tym terenie oraz określono oraz zakwalifikowano do poszczególnych grup kategorii wartości pozarynkowych (Mandziuk i in. 2020, 2021a). Najczęściej respondenci wybierali wartość użytkową (41%), a następnie opcyjną (21%), dziedziczną (20%) oraz istnienia (18%). Podobne badania przeprowadzono także w lasach gospodarczych i były to m.in. LKP „Lasy Janowskie” (Mandziuk 2014), a także LKP „Lasy Gostynińsko-Włocławskie” (Gołos 2018). Obecnie można zaobserwować zwiększone zainteresowanie społeczne odpoczynkiem na terenach leśnych, co jest wynikiem darmowego wstępu do lasów, zwiększonego poczucia bezpieczeństwa, zwłaszcza w okresie pandemii Covid-19. Inną przyczyną jest rosnący poziom zamożności społeczeństwa, a więc możliwość przeznaczanie większych kwot pieniężnych na relaks i wypoczynek (Fornal-Pieniak i in. 2023a). Dowodzą tego badania na terenie obszarów zieleni w miastach parków kieszonkowych w Warszawie (Mandziuk i in. 2022), czy w Lasach Miejskich Warszawa (Mandziuk i in. 2021b) oraz poza miastami (Mandziuk i in. 2019a; Fornal-Pieniak i in. 2023b). Metody WTP, WTA oraz TCM zastosowane zostały także do wyceny obszarów chronionych cennych przyrodniczo, m.in. rezerwatu przyrody „Nad Tanwią” (Mandziuk i in. 2019b, 2021c; Mandziuk i Studnicki 2019).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI (ZALECENIA)

W publikacji przedstawiono charakterystykę najczęściej stosowanych metod określania wartości ekonomicznej nierynkowych usług ekosystemowych. Omówiono również doświadczenia i wyniki z ich zastosowaniem w Polsce. Niniejsze rozważania umiejscowiono w szerszym kontekście znaczenia ekosystemów leśnych, które odzwierciedlają istniejące oraz planowane do wdrożenia regulacje polityki leśnej. Zwrócono uwagę na konieczność uwzględnienia wyników szacowania wartości nierynkowych usług ekosystemów leśnych w decyzjach związanych z ich zarządzaniem, które powinno uwzględniać oczekiwania i preferencje społeczne. Według autorów, tylko takie partycypacyjne podejście, choćby w niewielkim zakresie umożliwi minimalizowanie istniejących i potencjalnych konfliktów w zakresie użytkowania lasu.

Najbardziej preferowane są metody wyceny usług ekosystemowych oparte o rzeczywiste transakcje rynkowe. W sytuacji, gdy nie ma możliwości podania

rynkowej wartości usługi, preferowane są metody pośrednie przed bezpośrednie określania ich wartości. Wynika to m.in. z faktu, że wyniki opierają się na deklarowanych wartościach ujawnionych przez rynek, a nie na deklarowanych preferencjach potencjalnych użytkowników. Wartość usług ekosystemowych w obiekcie jest związana z popytem na daną usługę. Lasy charakteryzujące się takimi samymi lub zbliżonymi cechami w zależności np. od odległości od miast, dostępności, sposobu wykorzystania/zagospodarowania terenu czy wielkości kompleksu leśnego, mogą charakteryzować się innym zapotrzebowaniem na dane usługi co będzie przejawiała się w innych ich wartościach. Szacując wartość usług ekosystemów leśnych należy precyzyjnie opisać czy wartość tej usługi jest wartością świadczoną corocznie czy jest wartością strumienia korzyści uzyskiwanych w dłuższym okresie. Ponadto, rozpatrując w szerszym aspekcie problematykę wartościowania usług nierynkowych, należy rozstrzygnąć, czy cenniejszą informacją jest wartość zasobów czy wartość strumieni. Jest to wciąż naukowo dyskutowany dylemat wśród ekonomistów.

Zapewnienie szeroko pojętego dobrobytu społecznego wymaga uwzględnienia szerokiego zakresu leśnych usług ekosystemowych. Maksymalizacja poziomu realizacji jednej usługi może spowodować znaczne obniżenie potencjału realizacji innych usług ekosystemowych. Stąd też w planowaniu leśnym konieczne jest podjęcie próby rozpoznania poziomu świadczenia usług oraz zapotrzebowania na nie i w oparciu o tak przygotowane informacje przeprowadzenie optymalizacji możliwości świadczenia usług ekosystemowych przez lasy. Optymalizację poziomu świadczenia leśnych usług ekosystemowych powinno się wykonywać na trzech poziomach organizacyjnych: krajowym, regionalnym i lokalnym.

Summary

Emilia Wysocka-Fijorek¹, Piotr Gołos¹, Agnieszka Mandziuk²

¹ Forest Research Institute, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn
{e.wysocka-fijorek, p.golos}@ibles.waw.pl

² Warsaw University of Life Sciences, Institute of Forestry Sciences, 02-776 Warsaw, ul. Nowoursynowska 159/34
agnieszka_mandziuk@sggw.edu.pl

Valuation of ecosystem services

The basic economic category is value, expressed mainly in market prices. For many years, the value of forests was equated with the market value of the raw materials they provide – timber, wildlife, understory, etc. – were equated. In addition to the commodities mentioned above, forests and forest management also provide numerous regulatory and cultural services. Most of these services are non-market goods. This means that although they directly or indirectly satisfy the needs of society, they are not traded on the market – their market price is unknown. To determine their value, modern economics has developed a number of methods that generally fall into two groups: indirect methods based on revealed preferences and direct methods based on stated preferences.

The methods of the first group, which consist in determining the value of a non-market good or service of the forest based on the observation of the demand for market goods related to the forest, include the Travel Cost Method (TCM), the Hedonic Price Method (HPM), the Replacement Cost Method, or the Productivity Method. The methods of the second group are based on the determination of the economic value of a good or service for which there is no market price and on the knowledge of the preferences of its users. These methods are usually based on the results of social research (declarative opinions). Commonly used methods include: the Contingent Valuation Method (CVM), the Dichotomous Choice (DC) method, or the Choice Experiments (CE) method. The value of “non-market services” provided by forest ecosystems, which are often enhanced by forest management activities, should therefore be understood as what people are willing to sacrifice/pay to use them.

Using methods to determine the economic value of non-market goods, together with the value of market goods, makes it possible to determine the total economic value (TEV) of the forest. It consists of two elements: Use Value (UV) and NonUse Value (NUV), which are directly or indirectly related to the use of goods, as well as to the satisfaction of owning them.

The paper presents the characteristics of the most commonly used methods for determining the economic value of non-market ecosystem services. It also discusses the experience and results with their application in Poland. These considerations are placed in a broader context of the importance of forest ecosystems, reflecting existing and planned forest policy regulations.

Attention was to the needs of account the results of estimating the non-market value of forest ecosystem services in decisions related to their management, which should take into account societal expectations and preferences, was pointed out. According to the authors, only such a participatory approach can help, even if only to a small extent, to minimize the existing and potential conflicts in forest use.

LITERATURA

- Bartczak A., Metelska-Szaniawska K. 2015. Should we pay, and to whom, for biodiversity enhancement in private forests? An empirical study of attitudes towards payments for forest ecosystem services in Poland. *Land Use Policy*, 48: 261–269. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.05.027>.
- Donovan G.H., Butry D.T. 2010. Trees in the city: valuing street trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning*, 94 (2): 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.07.019>.
- Fornal-Pieniak B., Mandziuk A., Kiraga M. 2023a. Wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju zielonych przestrzeni miejskich. *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (SGGW)*: 9–11. ISBN 978-83-8237-094-2.
- Fornal-Pieniak B., Mandziuk A., Stangierska G., Parzych S., Arsênio P.M.R. 2023b. Preferences of young adult visitors to manor parks in south Poland: a study on ecosystem services and scenic quality. *Land*, 12 (2): 323. <https://doi.org/10.3390/land12020323>.
- Giergiczny M., Kronenberg J. 2012. Jak wycenić wartość przyrody w mieście? Wycena drzew przyulicznych w centrum Łodzi. *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, 3: 73–89.
- Gołos P. 2018. Społeczne i ekonomiczne aspekty pozaprodukcyjnych funkcji lasu i gospodarki leśnej – wyniki badań opinii społecznej. *Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary*.
- Gołos P., Ukalska J., Wysocka-Fijorek E., Gil W. 2021. How Much Is the Abandonment of Forest Management in Private Forests Worth? A Case of Poland. *Forests*, 12, 1138. <https://doi.org/10.3390/f12091138>.
- Gołos P., Kaliszewski A. 2016. Ekonomiczne znaczenie wybranych niedrzewnych pożytków leśnych w Polsce. *Sylwan*, 160 (4): 336–343. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2015105>.
- Kaczyńska A., Tulwin P., Feliński J., Frąckowiak R., Mandziuk A. 2018a. Nierynkowa wartość funkcji rekreacyjnych rezerwatu przyrody Skarpa Ursynowska. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 20(56) 2: 177–189.
- Kaczyńska A., Mandziuk A., Parzych S. 2018b. Rekreacyjna wartość Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Olsztyńskie”. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 55(1): 71–79.

- Komunikat Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 20 października 2021 r. w sprawie średniej ceny sprzedaży drewna, obliczonej według średniej ceny drewna uzyskanej przez nadleśnictwa za pierwsze trzy kwartały 2021 r.
- Kościk B. 2000. Wycena środowiska przyrodniczego. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin.
- Lindhjem H., Mitani Y. 2012. Forest owners' willingness to accept compensation for voluntary conservation: A contingent valuation approach. *Journal of Forest Economics*, 18: 290–302.
- Mandziuk A. 2014. Wycena wybranej grupy pozaprodukcyjnych funkcji lasu na przykładzie Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Janowskie”. Praca doktorska. Wydział Leśny. SGGW w Warszawie, Warszawa.
- Mandziuk A., Pyra A. 2016. Wycena funkcji rekreacyjnej terenów leśnych na przykładzie Otwockiej Plaży Miejskiej. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 8 (49B) 5: 143–152.
- Mandziuk A., Parzych S., Studnicki M., Radomska J., Gruchała A. 2019a. Wycena pozaprodukcyjnych funkcji lasu metodą warunkową na przykładzie funkcji turystycznej. *Sylvan*, 163(12): 1025–1034. <https://doi.org/10.26202./sylvan.2019066>.
- Mandziuk A., Kikulski J., Parzych S. 2019b. Społeczne potrzeby i preferencje w zakresie wypoczynku na terenach chronionych na przykładzie rezerwatu przyrody „Nad Tanwią”. *Sylvan*, 163(12): 1016–1024. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2019078>.
- Mandziuk A., Studnicki M. 2019. Gotowość przyjęcia rekompensaty jako miara wartości nierynkowych świadczeń terenów leśnych. *Acta Scientiarum Polonorum Seria Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, 18(4): 237–244.
- Mandziuk A., Fornal-Pieniak B., Ollik M. 2020. Wartości nierynkowe lasów miejskich w zależności od ich wyglądu – studium przypadku miasta Tarnowa. *Sylvan*, 165(2): 165–175. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2020131>.
- Mandziuk A., Fornal-Pieniak B., Ollik M. 2021a. The willingness of inhabitants in medium-sized city and the city's surroundings settlements to pay for recreation in urban forests in Poland. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 14(5): 483–489. <https://doi.org/10.3832/ifer3758-014>.
- Mandziuk A., Fornal-Pieniak B., Stangierska D., Parzych S., Widera K. 2021b. Social preferences of young adults regarding urban forest recreation management in Warsaw, Poland. *Forests*, 12(11), 1524. <https://doi.org/10.3390/f12111524>.
- Mandziuk A., Parzych S., Studnicki M. 2021c. Benefits of recreation in the “Nad Tanwią” nature reserve determined by the travel cost method. *Baltic Forestry*, 26(2): 1–9. <https://doi.org/10.46490/BF407>.
- Mandziuk A., Stangierska D., Fornal-Pieniak B., Gębski J., Żarska B., Kiraga M. 2022. Preferences of Young Adults concerning the Pocket Parks with Water

- Reservoirs in the Aspect of Willingness to Pay (WTP) in Warsaw City, Poland. *Sustainability*, 14 (9), 5043. <https://doi.org/10.3390/su14095043>.
- Rocznik Statystyczny Leśnictwa. 2022. Główny Urząd Statystyczny. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-lesnictwa-2022,13,5.html>.
- Rykała P. 2019. Miejskie przestrzenie publiczne – przykład orientacyjnej wyceny terenu zieleni w Częstochowie. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 45: 103–122. <https://doi.org/10.14746/rrpr.2019.45.08>.
- Rykowski K. 2010. Lasy jako dobro publiczne. Rekomendacje dla przyszłych działań. Raport z projektu. Polforex, Warszawa.
- Szczepańska M., Maćkiewicz B., Dziewiatowska A. 2017. Tereny zieleni a ceny nieruchomości mieszkaniowych w Poznaniu. *Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk*, 266: 142–158.
- The Millenium Ecosystem Assessement. 2001. Online (13.04.2023) <http://chapter.ser.org/europe/files/2012/08/Harris.pdf>.
- Tyrväinen L. 2001. Economic valuation of urban forest benefits in Finland. *Journal of Environmental Management*, 62(1): 75–92. <https://doi.org/10.1006/jema.2001.0421>.
- Waltert F., Schlöpfer F. 2010. Landscape amenities and local development: a review of migration, regional economic and hedonic pricing studies. *Ecological Economics*, 70(2): 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.031>.

Roman Jaszczak¹, Mariusz Ciesielski²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Katedra Urządzania Lasu, Poznań
roman.jaszczak@up.poznan.pl

² Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Geomatyki, Sękocin Stary
m.ciesielski@ibles.waw.pl

Problemy i wyzwania stojące przed leśnictwem miejskim

1. WSTĘP

Od połowy lat sześćdziesiątych XX wieku leśnictwo miejskie było definiowane i rekomendowane jako sztuka, nauka i technika (technologia) gospodarowania drzewami i zasobami leśnymi w ekosystemach miejskich i wokół nich, w celu zapewnienia społecznościom miejskim korzyści psychologicznych, socjologicznych, ekonomicznych i estetycznych, jakie drzewa zapewniają społeczeństwu (Johnston 1996; Miller 1997; Hunter 2001; Konijnendijk 2003). Obecnie uważa się, że leśnictwo miejskie i podmiejskie to praktyka zarządzania lasami miejskimi w celu zapewnienia ich optymalnego wkładu w fizjologiczny, socjologiczny i ekonomiczny dobrobyt społeczeństw miejskich. To zintegrowane, interdyscyplinarne, partycypacyjne i strategiczne podejście do planowania i zarządzania lasami i drzewami w miastach i wokół nich, które obejmuje ocenę, planowanie, sadzenie, utrzymanie, ochronę i monitorowanie lasów miejskich i może działać w skali od pojedynczych drzew aż po krajobrazy. W skali społecznej leśnictwo miejskie kładzie nacisk na zaangażowanie mieszkańców miast w zarządzanie drzewami, w tym poprzez edukację na temat wartości i korzyści płynących z drzew i lasów oraz wspieranie ich odpowiedzialności za otaczające je środowisko (Salbitano i in. 2016).

Pojęcie, znaczenie i specyfika lasów miejskich są jednak różnie pojmowane. Miller (1997) pisał o „wszystkich lasach i związanej z nimi roślinności, rosnących w i wokół skupisk ludzkich, począwszy od małych społeczności na obszarach wiejskich do obszarów metropolitalnych”. Harris i in. (2004, cyt. za Konijnendijk i in. 2006) uważali, że „leśnictwo miejskie to zarządzanie drzewami pochodzenia sztucznego i naturalnego, występującymi na terenach miejskich”. W pierwszej kanadyjskiej strategii leśnictwa miejskiego zapisano, że lasy miejskie to „drzewa, lasy, tereny zielone i powiązane abiotyczne, biotyczne i kulturowe komponenty, w okolicach miast i gmin” (Canadian Urban Forest Network 2005, cyt. za Konij-

nendijk i in. 2006). Dotyczyło to także otaczających je obszarów wiejskich (lasy podmiejskie). Natomiast w Wielkiej Brytanii pojęcie lasu miejskiego obejmowało wszystkie drzewa i lasy na obszarze miejskim: parki, prywatne ogrody, ulice, w pobliżu fabryk, biur, szpitali i szkół, na nieużytkach i istniejące zalesione tereny (Konijnendijk i in. 2006).

Konijnendijk (2003) pokazał różne przykłady pojmowania leśnictwa miejskiego w różnych europejskich krajach. Wynika z nich, że w Europie „szerokie” pojęcie leśnictwa miejskiego jest zbliżone do amerykańskiego, co przejawia się tym, że w wielu krajach dotyczy ono nie tylko lasów, ale także np. parków, ogrodów, cmentarzy, zadrzewień. „Węższa” definicja, bazująca na tradycyjnym leśnictwie, skupia się na terenach leśnych znajdujących się w miastach i blisko ich granic i odnosi się do surowcowego modelu gospodarki leśnej. Jednocześnie w Europie priorytet mają funkcje społeczne (rekreacja, zdrowie), a w USA duże znaczenie przypisuje się ochronie środowiska (np. redukcja zanieczyszczeń powietrza). Jednak obecnie definicja leśnictwa miejskiego obejmuje wszystkie zasoby drzew w miastach i jest to powszechnie akceptowane (Konijnendijk 2003, 2016; Konijnendijk i in. 2006; Salbitano i in. 2016; Escobedo i in. 2019).

W Polsce pojęcie leśnictwa miejskiego rozumiane jest zwykle w „węższym” pojęciu. W latach siedemdziesiątych XX wieku pisano, że las komunalny to obszar leśny o znaczeniu zieleni miejskiej, leżący w zasadzie w granicach administracyjnych miast lub przylegający do tych granic, odpowiednio przystosowany do zaspokojenia potrzeb zdrowotnych i wypoczynkowych ludności miast przez wyposażenie w urządzenia służące do wypoczynku (Informator o podstawach zarządzania lasami komunalnymi 1971, cyt. za Ważyński 2011). Obecnie lasy administrowane przez miasto (lasy miejskie, komunalne), to lasy samorządowe, niepaństwowe – formalnie gminne. Są zaliczane do lasów publicznych, czyli ogólnie dostępnych, przeznaczonych do wypoczynku mieszkańców miast. Właściwie są to jednak działające w odosobnieniu samodzielne „miejskie gospodarstwa leśne” (Ważyński 2007, 2011). Zwraca się przy tym uwagę, że las w mieście musi być zawsze lasem, czyli ekosystemem leśnym, a nieprzekształcanym w tzw. park leśny, w którym utracona jest istota wypoczywania – wypoczynek w warunkach zbliżonych do naturalnych, o formie najbardziej sprzyjającej regenerowaniu sił psychiczno-zdrowotnych mieszkańców miast (Ważyński 2014).

2. ZARZĄDZANIE LASAMI MIEJSKIMI

Badania w wielu krajach (Johnston i in. 1999; Saretok 2006; Britt i Johnston 2008; Gerhardt 2010) pokazały, że odpowiedzialność za miejskie i podmiejskie obszary leśne jest dzielona między różne jednostki. Sangster i in. (2011) zwracają uwagę,

że zasób informacji potrzebny do planowania i zarządzania często jest zbyt mały, aby procesy te mogły przebiegać na odpowiednio wysokim poziomie. Brak spójnych podstaw prawnych czy strategii dla elementów systemu leśnictwa miejskiego w europejskim sposobie pojmowania tego pojęcia sprawia, że zarządzanie nimi odbywa się w oparciu o zlepek posegmentowanych polityk i/lub strategii, które odnoszą się do interesów różnych grup, często wpływając na konkurencję między lokalnymi organami komunalnymi, które *de facto* powinny kierować się wspólnym interesem. Rozumienie i adaptacja pojęcia leśnictwo miejskie („urban forestry”) nie zmienia jednak faktu, że również w węższym jego rozumieniu, z jakim mamy do czynienia w Polsce, zauważalne są podobne problemy wynikające z braku spójności podstaw prawnych (Jaszczak i in. 2017).

Brakuje bowiem jednolitego systemu nadzoru nad lasami miejskimi, zarówno w skali krajowej (nie ma bowiem dla nich centralnego samodzielnego organu organizacyjno-administracyjnego), jak i na poziomie miast, w których różne jednostki miejskie zarządzają tymi lasami. Praktycznie każde miasto ma własne, indywidualne rozwiązania w tym zakresie. W swojej działalności organy zarządzające lasami miejskimi spotykają się z wieloma problemami związanymi z jednej strony z silnymi procesami urbanizacji i antropopresji na obszary leśne, a z drugiej strony z brakiem formalnych podstaw prawnych (ustaw, rozporządzeń, instrukcji) odnoszących się wprost do leśnictwa miejskiego i lasów komunalnych, a w tym do planów urządzenia lasu (Ważyński 1987, 2007, 2011; Leśnicy komunalni... 2008; Jaszczak 2008, 2020, 2021; Jaszczak i Wajchman-Świtalska 2016; Jaszczak i in. 2017; Jaszczak i Bańkowski 2020). Jest to bardzo ważny aspekt leśnictwa miejskiego, gdyż cele działań podejmowanych w lasach przez miasta są inne niż w lasach PGL LP (Jaszczak i Wajchman 2015) i od wielu lat są przypisane przede wszystkim realizacji funkcji rekreacyjnej (Janeczko i Woźniacka 2009; Jaszczak i in. 2010, 2011a,b; Gołos i Zajac 2011; Gołos 2013a; Wajchman 2013; Młynarski i Kaliszewski 2013; Grzelak-Kostulska i Hołowiecka 2013; Jaszczak i Wajchman 2014; Wajchman-Świtalska i Jaszczak 2018). Chudy (2017) uważa, że realizacja celów i funkcji związanych z rekreacją wymaga wypracowania spójnego podejścia, w tym m.in. spójnego zagospodarowania lasów różnych form własności w obrębie jednego ośrodka miejskiego.

Brak podstaw prawnych dotyczących lasów w granicach administracyjnych miast zauważalny jest także w Europie. Jeśli już są związane z nimi dokumenty, to w większości przypadków są one przygotowywane na poziomie krajowym. Jednak coraz więcej miast wprowadza własne regulacje w zakresie zarządzania lasami czy zagadnień dotyczących ich ochrony (Schmied i Pillmann 2003). W Polsce takim miastami są Poznań (Wytyczne...2012; Kierunkowe... 2021) i Białystok (Wołkowycki 2022).

Hunter (2001) przytoczył badania Colesa i Busseya (1999), w których zebrano opinie dotyczące różnych kwestii związanych z lasami miejskimi z punktu widzenia zarządzającymi nimi i z nich korzystającymi. Spojrzenia te są zasadniczo różne, z czego mogą wynikać konflikty pomiędzy obiema grupami, jak również między różnymi grupami społecznymi i zawodowymi, co na przykładzie różnych miast Europy opisał Konijnendijk (2000).

Lasy w miastach i wokół nich stoją w obliczu wielu zagrożeń, takich jak te, które stwarza nieuregulowany rozwój obszarów miejskich oraz brak inwestycji i zarządzania. Chociaż wiadomo, że spójne inwestycje w tworzenie, ochronę i odtwarzanie lasów miejskich mogą pomóc w tworzeniu zdrowego środowiska, lasy takie są często doceniane bardziej ze względu na ich wartość estetyczną niż funkcje ekosystemowe. Burmistrzowie, planiści i inni decydenci miejscy często nie są świadomi kluczowych korzyści gospodarczych, społecznych i środowiskowych, jakie mogą zapewnić lasy miejskie. W związku z tym często kładą one niski priorytet na lasy miejskie, a środki budżetowe są przydzielane innym inicjatywom uważanych za ważniejsze, takim jak zdrowie, dobrobyt i bezpieczeństwo. Potencjalna rola lasów miejskich, w poprawie jakości życia mieszkańców miast i przedmieść, jest daleka od pełnej realizacji. Lasy miejskie powinny być postrzegane jako kluczowa infrastruktura zapewniająca wymierne korzyści i wartości, które poprawiają jakość życia, bezpieczeństwo i zdrowie publiczne.

Zarządzanie lasami miejskimi rodzi szereg problemów, do których przykładowo w miastach Unii Metropolii Polskich na początku XXI wieku zaliczano (Cieszewska 2008; Giedych 2008; Jęcz 2008; Lisicki 2008; Stępień 2008; Wrzos i Białek 2008; Zielony 2008 – wszyscy cyt. za Jaszczak i in. 2010):

- rozdrobnienie kompleksów leśnych przy braku uregulowań prowadzących do scalania i powiększania lasów publicznych,
- brak ustaleń dotyczących granic i powierzchni lasów komunalnych w dokumentach,
- nieuregulowane stany własności lasów,
- brak możliwości nieodpłatnego przejmowania lasów i gruntów Skarbu Państwa na własność miast w celu trwałego zachowania lasów,
- wadliwe i niedostateczne uregulowania w zakresie opracowywania uproszczonych planów urzędzenia lasu,
- rozdzielenie instytucjonalne nadzoru nad gospodarką leśną (to jest w gestii starosty) i ochroną gruntów leśnych (to jest w gestii dyrektora rdLP),
- trudności w zdefiniowaniu lasów na terenie miast – czy są to lasy czy też może tereny zieleni,
- brak standardowych metod zarządzania zielenią, a w szczególności procedur lub systemów monitorowania stanu lasów,
- brak służb sprawujących skuteczny nadzór nad lasami.

W miastach województwa mazowieckiego do najważniejszych problemów związanych z gospodarowaniem w lasach miejskich zaliczono: duże rozdrobnienie lasów komunalnych w obrębie miast; duże zróżnicowanie własności gruntów, uniemożliwiające efektywne zagospodarowanie lasów; silna antropopresja, zwłaszcza w większych ośrodkach miejskich; zaśmiecanie lasów; niszczenie roślinności, rozpalanie ognisk poza miejscami do tego przeznaczonych; kłusownictwo; brak aktualnej dokumentacji urzędzeniowej; brak kadr i odpowiednich środków finansowych (Młynarski i Kaliszewski 2013).

Położenie lasów w granicach administracyjnych dużej aglomeracji miejskiej generuje ogromną ilość napięć i problemów na styku las – człowiek – infrastruktura, co związane jest ze skrajnymi sposobami podejścia różnych grup społecznych i zawodowych do lasu w mieście. Wynikiem ścierania się i przenikania różnych działań związanych z terenami leśnymi jest stopniowe zacieranie i wytracanie pierwotnych funkcji, jakie pełni las, w zależności od nasilenia wpływu poszczególnych działań, a w skrajnym przypadkach zanikanie lasu, na miejscu którego pojawiają się np. drogi, osiedla mieszkaniowe, parkingi (Siembida 2014).

Lasy miejskie znajdują się pod silną antropopresją i są narażone na różnego rodzaju szkody, często niewystępujące w lasach gospodarczych. Jednocześnie charakter użytkowania lasów w mieście poddany jest naciskom ze strony różnych grup interesu, formułujących swoje oczekiwania wobec lokalnych zasobów leśnych. Dotyczą one najczęściej aspektów estetycznych oraz poczucia bezpieczeństwa i w zderzeniu z obowiązującymi zasadami gospodarowania obszarów leśnych często bywają niemożliwe do osiągnięcia. Prowadzi to do konfliktów między różnymi grupami społecznymi. Negatywna reakcja ludności ma miejsce np. w sytuacji stosowania zrębów zupełnych lub też pozostawiania w lesie martwego drewna. Dlatego jednym z najważniejszych wyzwań stojących przed gospodarką leśną obszarów zurbanizowanych jest łagodzenie i rozwiązywanie konfliktów oraz poszukiwanie „kompromisowych” form gospodarki leśnej (Laskowska i Sikora 2006).

Po II wojnie światowej sprawy lasów komunalnych były początkowo nadzorowane przez Departament Transportu Miejskiego i Usług Komunalnych w Ministerstwie Administracji i Gospodarki Przestrzennej, a następnie (do 1990 roku) przez Zespół Zieleni Miejskiej w Departamencie Gospodarki Komunalnej w Ministerstwie Budownictwa, Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej. Jednak wszystkie przepisy o prowadzeniu gospodarki leśnej leżały w kompetencji Naczelnego Zarządu Lasów Państwowych, podległemu Ministerstwu Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej (Ważyński 1987). Obecnie dla lasów komunalnych nie ma żadnej struktury organizacyjno-administracyjnej w skali całego kraju (Ważyński 2007, 2011), a lasy miejskie funkcjonują w formie jednostek budżetowych miejskich działających na podstawie przepisów ustaw: o samorządzie gminnym

(1990), samorządzie powiatowym (1998), o finansach publicznych (2009), o lasach (1991) oraz ewentualnie ustrojowych miejskich ustaw kompetencyjnych. Lasami miejskimi kieruje zazwyczaj dyrektor, z którym stosunek pracy nawiązuje i rozwiązuje prezydent miasta (bądź burmistrz). Strukturę organizacyjną i zasady funkcjonowania lasów miejskich określa regulamin organizacyjny ustalony przez dyrektora i/lub statut jednostki. Lasy miejskie prowadzą gospodarkę finansową według zasad określonych dla jednostek budżetowych, przy czym podstawą gospodarki finansowej lasów miejskich jest roczny plan finansowy. Nadzór nad działalnością lasów miejskich sprawują organy miasta w zakresie swych kompetencji (Geszprych 2014). Przykłady dla różnych polskich miast podali Jaszczak i Wajchman-Świtalska (2016).

3. LASY I LEŚNICTWO MIEJSKIE A ZMIANY KLIMATU

Lasy miejskie mogą odgrywać kluczową rolę w zwiększaniu odporności miast na skutki zmian klimatu. Obecnie toczy się dyskusja nad strategią przystosowywania, adaptacji lasów, w tym także miejskich, do zmian klimatycznych oraz zarządzania ryzykiem w planowaniu hodowlanym i urzędzeniowym. Jak zauważył Szmyt (2020), do tej pory w postępowaniu hodowlano-gospodarczym warunki środowiska traktowano jako czynnik podlegający niewielkim i nieistotnym, z punktu widzenia gospodarki leśnej, wahaniom. W obecnej rzeczywistości takie podejście traci swoją racjonalność. Stąd koniecznym jest opracowanie nowych założeń hodowlano-gospodarczych uwzględniających niepewność:

1. zmian w środowisku;
2. wpływu tych zmian na ekosystem leśny i gospodarkę leśną;
3. reakcji ekosystemu leśnego na zmiany.

Ostojić i Konijnendijk (2015) stwierdzili, że w przedmiotowej literaturze wiodącym tematem jest zarządzanie lasami miejskimi, jednak bez głębszego zrozumienia relacji człowiek-środowisko. Problemem jest także brak solidnych baz danych o lasach miejskich. Wskazano na konieczność większej partycypacji społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz lepsze zbadanie ekonomicznych aspektów bioróżnorodności i innych usług ekosystemowych, w tym adaptacji do zmian klimatu, polityki energetycznej, zdrowia. Zhang i Brack (2021) omawiając reakcje lasów miejskich na zmiany klimatu stwierdzili m.in., że deficyt wody jest jednym z głównych zagrożeń dla vitalności drzew w Canberze, co prowadzi do osłabienia świadczonych przez nie usług ekosystemowych. Postulowano więc zmianę sposobu zarządzania lasami miejskimi i konieczność przekonania do niego społeczeństwa. Munishi i in. (2008) uważają, że zmiana zarządzania lasami miejskimi prawdopodobnie może poprawić ich potencjał w akumulacji dwutlenku węgla. W sytuacji,

gdy 70% globalnej emisji CO₂ jest emitowane przez miasta, to wynikająca stąd rola lasu jako miejsca jego akumulacji jest kluczową usługą dla miast (Palahi i in. 2020), zwłaszcza, że lasy miejskie magazynują prawie tyle samo węgla na hektar (178 ton/ha) co lasy tropikalne (190 ton/ha) (Wilkes i in. 2018). Konieczność odpowiedniego zarządzania zrównoważoną ochroną lasów podkreśla się także w Indonezji, gdzie zmiany klimatyczne są coraz bardziej widoczne (Wulandai 2021). Uważa się, że kompleksowe planowanie w lasach miejskich może wpłynąć na codzienne życie mieszkańców miast poprzez np. zmniejszenie odpływu wód opadowych, ryzyka pożarów czy też miejskich wysp ciepła (Escobedo i in. 2011; Elmqvist i in. 2015). Aktywne zarządzanie jest niezbędne do ochrony lasów miejskich przed zagrożeniami klimatycznymi i ich utrzymania dla przyszłych pokoleń (Safford i in. 2013). Na świecie podkreśla się także konieczność dostosowania miejskich planów urządzenia lasu i innych narzędzi planowania w celu przystosowania się do zmiany klimatu i łagodzenia jej skutków (Salbitano i in. 2016).

Lasy są jednymi z najbardziej ekonomicznych systemów redukcji emisji gazów cieplarnianych, wychwytywania i akumulacji dwutlenku węgla w glebie i biomasie. Zarządzanie i adaptacja do zagrożeń lasów muszą być traktowane priorytetowo, aby zachować różnorodność genetyczną i stabilność leśnych siedlisk. W tym aspekcie restytucja lasów i zrównoważona gospodarka leśna są przemyślanymi środkami mającymi na celu łagodzenie zmian klimatycznych na świecie (Sahoo i Wani 2021). Miasta dostrzegają powiązania pomiędzy odpornością miast, dobrobytem ich mieszkańców a działaniami na rzecz łagodzenia i przystosowywania się do zmian klimatu zwłaszcza, że ważną rolę w ograniczaniu efektu miejskiej wyspy ciepła i chłodzeniu miasta pełnią właśnie lasy miejskie i podmiejskie (Wolch i in. 2014; Haaland, Konijnendijk 2015; Livesley i in. 2016; Hiemstra i in. 2017; Marando i in. 2019). Zwraca się jednak uwagę, że zdolność lasów do chłodzenia poprzez parowanie jest uzależnione od okresów suchych, których ilość w Europie wyraźnie wzrosła (Haase 2019). Pośrednio jednak lasy i drzewa miejskie ograniczają zużycie energii elektrycznej i gazu do klimatyzacji i ogrzewania budynków (Nowak i in. 2017). Latem cień rzucający przez drzewa obniża temperaturę w pomieszczeniach, także przyczyniając się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię do chłodzenia (Ko 2018). Ograniczaniu emisji spalin samochodowych służą także atrakcyjne ścieżki piesze lub rowerowe w lasach miejskich, bowiem ułatwiają one przesiadanie się z samochodu na rower (Langenheim i in. 2020). Pozytywny wpływ lasów i drzew miejskich na jakość powietrza przyczynia się do stworzenia zdrowszego, bardziej zrównoważonego miasta (Sicard i in. 2018).

Należy jednak podkreślić, że nie ma jednej uniwersalnej strategii dla miast na rzecz podejmowania działań mających na celu łagodzenia zmian klimatu. To zazwyczaj każde miasto tworzy lokalną strategię, ale przeszkodami są brak fachowej

wiedzy, różne formy własności lasów i koszty jej wdrażania (Treiman, Gartner 2004; Stevenson i in. 2008; Driscoll i in. 2015).

4. FUNKCJA REKREACYJNA LASÓW MIEJSKICH

Znaczenie rekreacyjnej funkcji lasów miejskich dla mieszkańców metropolii, aglomeracji i miast wynika z faktu, że w takim lesie można być codziennie, bez wykorzystania urlopu (Gołos 2010). Jednocześnie zwraca się uwagę, że w przypadku mieszkańców miast takie czynniki jak styl życia, wyższy poziom dochodów, wzrost wartości i zasobów wolnego czasu, większa mobilność (większa liczba samochodów) oraz dostępność lasów (dobrze rozwinięta sieć dróg) sprawiają, że wypoczynek w lesie staje się coraz częstszą formą spełniania wolnego czasu (Gołos 2013a). Można nawet zaryzykować tezę o pozytywnej formie snobizmu towarzyszącej rosnącej popularności spotkań towarzyskich, czy wycieczek rowerowych do lasu (Grzelak-Kostulska i Hołowiecka 2013). Jednocześnie pojawiły się zmiany w strukturze społecznej użytkowników lasów miejskich – przybywa osób w starszym wieku i niepełnosprawnych oraz wzrasta poziom wykształcenia przeciętnego użytkownika. Pojawiają się także nowe formy rekreacji (np. *nordic walking*), ale i renesans wcześniej istniejących, ale mało popularnych elementów zagospodarowania rekreacyjnego (np. ścieżki zdrowia) (Janeczko 2011).

Motywy pobytu w lesie mogą być różne. W przypadku Warszawy mieszkańcy wskazywali przede wszystkim na odpowiedź „lubię las, ponieważ w takim miejscu można odpocząć” (70% odpowiedzi). Druga z odpowiedzi „lubię oddychać świeżym powietrzem” (41% wskazań) potwierdza fakt, że współczesny człowiek docenia las jako miejsce o znacznie lepszej jakości powietrza (Gołos 2013a). Wybór opcji „lubię las, ponieważ w takim miejscu można odpocząć” wynika z takich powodów jak: potrzeba kontaktu z przyrodą, bliskie sąsiedztwo z miejscem zamieszkania lub pracy, możliwość realizacji własnych zainteresowań, chęć spotkania się ze znajomymi bądź rodziną oraz ze względu na dobrą dostępność komunikacyjną (Janeczko i Woźnicka 2009).

Natomiast o atrakcyjności turystycznej lasów otaczających Warszawę w opinii jej mieszkańców decyduje przede wszystkim cisza i spokój. Inne czynniki to: wygląd drzewostanów; bliskość tych lasów od miejsca mojego zamieszkania; ukształtowanie terenu; zbiorniki wodne; dobra infrastruktura turystyczna; kultura, historia i tradycja związana z danym obszarem (Gołos 2013a). Preferowane przez mieszkańców Łodzi i Warszawy miejsca wypoczynku i rekreacji w lesie to przede wszystkim drogi i ścieżki; a następnie miejsca w głębi lasu, polany leśne, strefa brzegowa (Gołos 2013b).

W planowaniu urządzeniowym uwzględnia się miejsca w lesie cieszące się zainteresowaniem społeczeństwa z punktu widzenia wypoczynku i rekreacji. W przy-

padku Lasów Państwowych wyróżnia się: strefę A – intensywnego zagospodarowania rekreacyjnego dla wypoczynku pobytowego; strefę B – dla wypoczynku jednodniowego; oraz strefę C – rozrzedzonego ruchu turystyczno-wypoczynkowego (Zasady hodowli lasu 2012). Natomiast w lasach Poznania podział na obszary o różnym stopniu zagospodarowania rekreacyjnego jest bardziej rozbudowany (Ważyński 2007, 2011; Wytyczne... 2012; Kierunkowe ... 2021). Wyróżnić można strefy: A – intensywną, B – zrównoważoną, C – spokojną; D – masową oraz N – niedostępną. Jednak obecnie społeczeństwu nie wystarcza już tylko odpowiednie zagospodarowanie rekreacyjne. Oczekuje bowiem także jak najmniejszej ingerencji w środowisko leśne. Stąd właśnie w Lesie Mokrzańskim zaproponowano, aby w ramach realizacji funkcji społecznej lasu wyróżnić dwie strefy oddziaływania społecznego – intensywną oraz zrównoważoną (Jaszczak 2021), które zostały zapisane także w zarządzeniu dotyczącym lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych (Zarządzenie 2022).

Należy jednak przy tym zauważyć, że pomimo powszechnie pozytywnego postrzegania lasów miejskich jako miejsca wypoczynku i rekreacji, mogą być one niekiedy odbierane także negatywnie, ponieważ:

- pyłek drzew może prowadzić do reakcji alergicznych (D’Amato 2000; Baro i in. 2014; Livesley i in. 2016; Cariñanos i in. 2019);
- drzewa mogą wydzielać nieprzyjemne zapachy (Shackleton i Mograbi 2019);
- istnieje ryzyko związane z przewracającymi się drzewami lub spadającymi gałęziami (Flannigan 2012; Camacho-Cervantes i in. 2014; Jones i in. 2014);
- drzewa w miastach mogą stanowić potencjalne zagrożenie w przypadku burz (Conway i Yip 2016);
- pojawiają się uciążliwości powodowane przez drzewa, jak opadłe liście, owoce i gałęzie, cień rzucany przez drzewa, a nawet różnie pojmowana ich estetyka (Plieninger i in. 2013; Davies i in. 2017; Rodriguez-Morales i in. 2020);
- można odczuwać dyskomfort z powodu śmieci wyrzucanych w lesie przez inne osoby (Agbenyega i in. 2009; Fish i in. 2016) i zły stan leśnych dróg (Rodriguez-Morales i in. 2020);
- gospodarka leśna może osłabiać walory estetyczne lasów (Bethmann i in. 2018).

5. GOSPODAROWANIE W ZMIENIAJĄCYM SIĘ OTOCZENIU

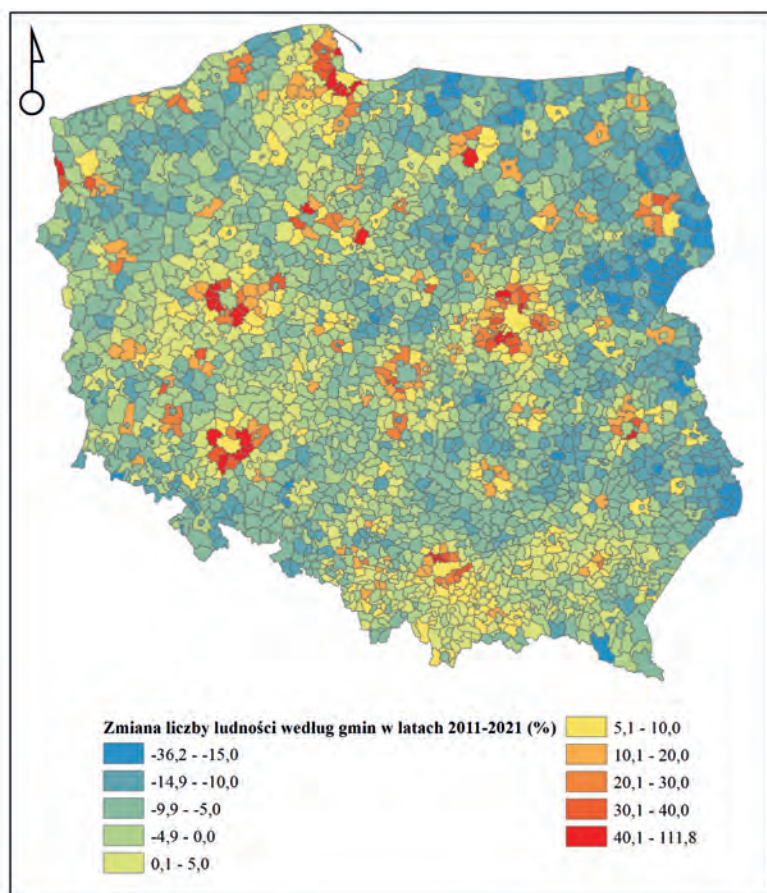
Planowanie przestrzenne na szczeblu gminnym zostało szczegółowo określone w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (2003). Zgodnie z zapisami ustawy, dokumentem kształtującym politykę przestrzenną i zasady zagospodarowania w gminie jest studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP). Studium nie jest aktem prawa miejscowego,

jednak jego ustalenia są wiążące dla organów gminy na etapie sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP) (Ustawa 2003). MPZP ze względu na swój fakultatywny charakter oraz czaso- i kosztochłonność procedury uchwałodawczej pokrywają ok. 30% powierzchni kraju. Na pozostałym terenie (ok. 70% kraju) polityka przestrzenna gmin jest realizowana za pomocą decyzji administracyjnych (decyzje o warunkach zabudowy oraz ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego), które nie muszą być zgodne z ustaleniami studium. Skutkuje to powstaniem chaosu przestrzennego, gdyż przy pomocy popularnych „wuzetek” można realizować inwestycje niezgodne z przyjętą w studium polityką zagospodarowania. Według szacunków, w obecnie obowiązujących MPZP, w całej Polsce zaprojektowano tereny mieszkaniowe, których zapisy umożliwiają osiedlenie się kilkudziesięciu milionów osób. Natomiast w SUIKZP gmin pojemność terenów pod zabudowę szacuje się na około 140 mln osób (Kowalewski i in. 2018).

Przemiany społeczno-gospodarcze powodują, że od wielu lat widoczny jest trend migracji ze wsi i mniejszych miejscowości na obszary aglomeracji. Proces ten odbywa się obecnie jednak nie do centrum aglomeracji, ale zwykle na jej obrzeża. Jest to tzw. proces suburbanizacji, charakteryzujący się znacznym wzrostem liczby ludności w strefach podmiejskich. Migracje powodują duży popyt na tereny mieszkaniowe w strefach podmiejskich, co w połączeniu z nadpodażą gruntów (uwolnienie znacznych terenów pod zabudowę) i niską jakością planowania przestrzennego wpływa na dynamikę zjawiska rozlewania się zabudowy (tzw. urban sprawl) (Śleszyński i Kukołowicz 2021). Bardzo często niekontrolowany rozwój zabudowy ma miejsce na obszarach dotychczas niezamieszkałych i pozbawionych dostępu do podstawowej infrastruktury technicznej i społecznej. Zwykle przekształceniom w tereny zabudowane podlegają tereny rolnicze niższych klas (Janeczko i in. 2019). Jak wskazują Nowak i in. (2001), dla terenów podmiejskich miast liczących pow. 20 tys. mieszkańców odrołnienia objęły ponad 4% obszarów tych jednostek. Natomiast w strefach podmiejskich największych polskich aglomeracji (Trójmiasto, Poznań, Wrocław, Kraków i Warszawa) odrołnienia obejmowały już ponad 11% tych stref (Śleszyński i Kukołowicz 2021). Mniej powszechna jest praktyka dopuszczenia w MPZP lokalizowania zabudowy na gruntach lasów prywatnych (tzw. zabudowa mieszkaniowa na gruntach leśnych).

Omówione przykłady zmian, jakie zachodzą w przestrzeni, mogą mieć wpływ na postrzeganie przez społeczeństwo roli kompleksów leśnych położonych w obszarach, na których proces suburbanizacji charakteryzuje się dużą dynamiką. Wskazanie takich miejsc jest możliwe dzięki analizie dostępnych danych przestrzennych (np. Baza Danych Obiektów Topograficznych) oraz statystycznych (dane Banku Danych Lokalnych).

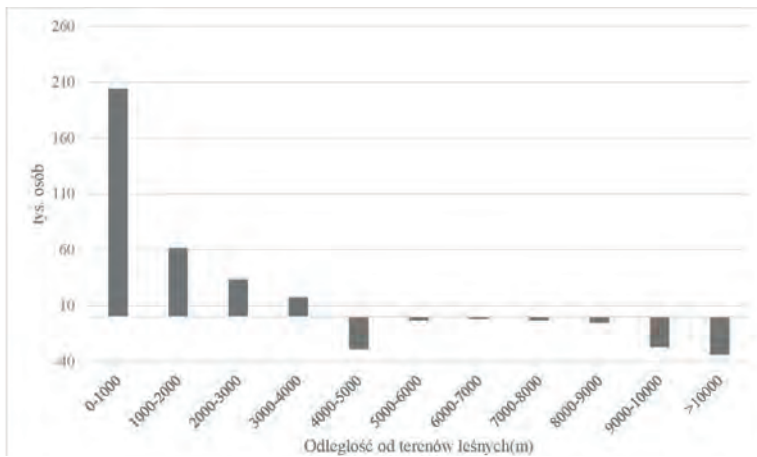
Na potrzeby niniejszej pracy omówiono dynamikę zmian w liczbie mieszkańców w różnych jednostkach przestrzennych na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). Dane dla całego kraju z Narodowych Spisów Powszechnych z roku 2011 i roku 2021 wskazują, że liczba ludności w Polsce spadła o 1,2%. Jednak w wybranych regionach kraju nastąpił znaczny wzrost liczby mieszkańców (ryc. 1). Są to obszary stref podmiejskich dużych miast (np. Warszawa, Łódź). Informacja o liczbie ludności pochodząca z siatki kilometrowej w połączeniu z analizą przestrzenną odległości od terenów lasów państwowych pokazuje, że w okresie 2011–2021 liczba osób, które zamieszkały w aglomeracjach w Polsce (delimitacja za Markowski i Marszał 2006) w odległości do 1000 m od lasów wzrosła o ponad 200 tys. (ryc. 2).



Rycina 1. Zmiany liczby ludności w gminach w latach 2011-2021. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

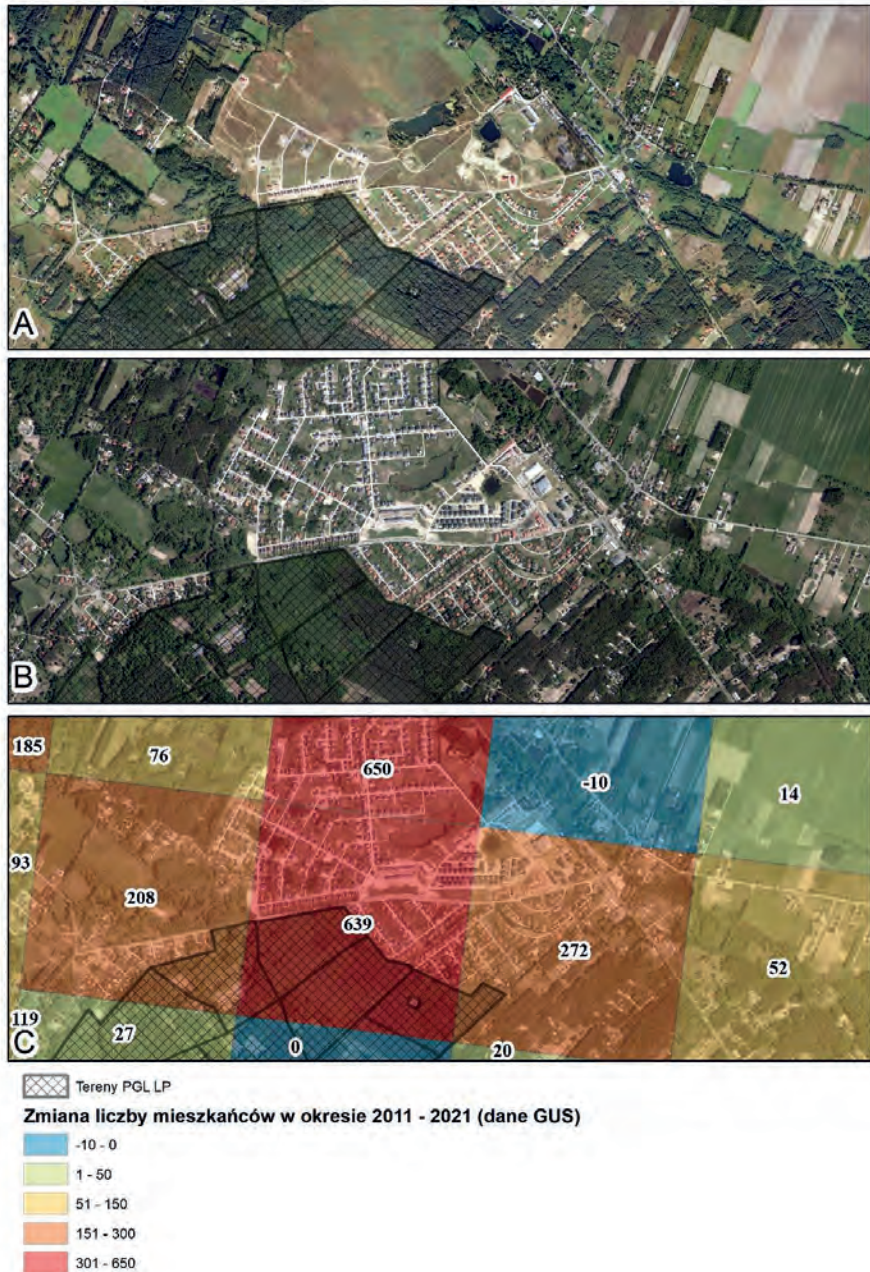
W samej aglomeracji warszawskiej wzrost ten wyniósł około 80 tys. osób. Analizując zmiany w układzie siatki pól podstawowych 1x1 km, udostępnianej

przez GUS, możliwa jest identyfikacja miejsc, w których zmiany są największe. Jako przykład wybrano wieś Książenice położoną w gminie Grodzisk Mazowiecki. W ciągu 10 lat w tej miejscowości liczba mieszkańców wzrosła z ok. 500 osób do ponad 3 tys., a nowopowstała zabudowa w dużym stopniu maksymalizuje wykorzystanie przestrzeni (zabudowa szeregowa, bliźniacza, wielorodzinna) i nie nawiązuje już do starszej części miejscowości zabudowanej w sposób ekstensywny (domy jednorodzinne wolnostojące) (ryc. 3). Biorąc pod uwagę dotychczasowy trend, dostępność terenów i zapisy obowiązujących MPZP liczba mieszkańców w kolejnych latach będzie stale rosła.

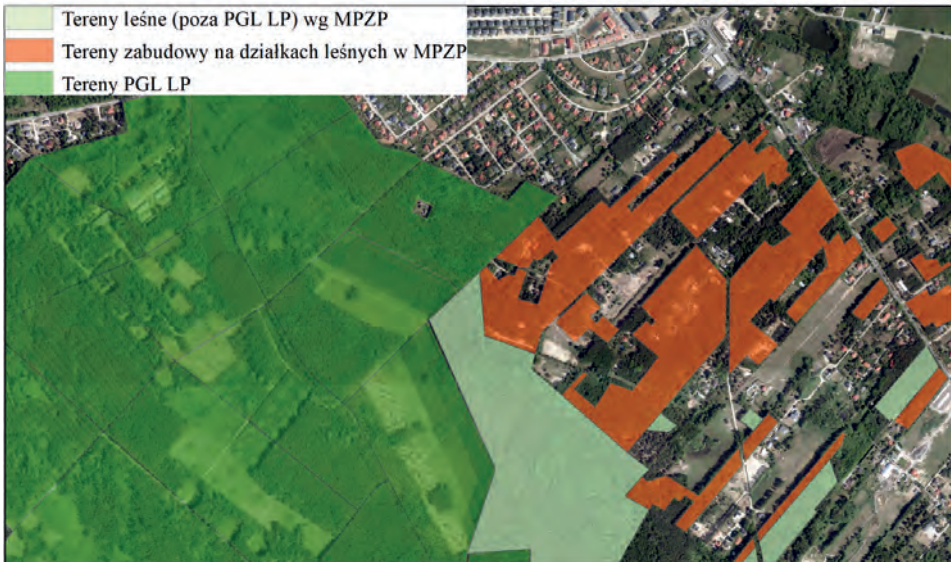


Rycina 2. Zmiana liczby ludności w zadanej odległości (m) od terenów leśnych w okresie 2011-2021. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przedstawiony wzrost liczby mieszkańców wymusił rozwój infrastruktury społecznej i technicznej, jednak zachodzące w przestrzeni zmiany nie nadążają za napływem nowych mieszkańców. W okresie 2011–2021 na obszarze osiedla nie powstał żaden urządzony teren zieleni. Tym samym naturalnym miejscem wypoczynku mieszkańców stał się okoliczny kompleks leśny, który w znacznym stopniu tworzą lasy prywatne. Podkreślić należy, że zgodnie z obowiązującym MPZP, część terenów lasów prywatnych została przeznaczona pod zabudowę na gruntach leśnych i jest obecnie wykorzystywana na ten cel (ryc. 4). Biorąc to pod uwagę, powierzchnia gruntów leśnych dostępnych dla rekreacji (w Polsce, za wyjątkami brak jest zakazu wstępu na tereny lasów prywatnych) znacznie zmalała. Oczekiwania mieszkańców odnośnie roli omawianego kompleksu leśnego zostały podkreślone m.in. podczas spotkań z przedstawicielami Nadleśnictwa Grójec, w których strona społeczna wskazała na zmiany, jakie zaszły na terenie sąsiadującym z kompleksem leśnym (np. wzrost liczby ludności), istotę rekreacji na terenach leśnych czy odbiór społeczny dotychczas prowadzonej gospodarki leśnej.



Rycina 3. Zmiany demograficzne we wsi Książenice (gm. Grodzisk Mazowiecki). A – układ przestrzenny wsi w 2011 r.; B – układ przestrzenny wsi w 2021 r.; C – zmiana liczby ludności w okresie 2011-2021. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii oraz GUS



Rycina 4. Tereny leśne w okolicy wsi Książenice (gm. Grodzisk Mazowiecki) oraz tereny zabudowy na działkach leśnych

Podsumowując, gospodarowanie terenami lasów podmiejskich w zmieniających się uwarunkowaniach społecznych i przestrzennych jest zatem niezwykle trudne i może wymagać dodatkowego spojrzenia na trendy, jakie zachodzą w bezpośrednim sąsiedztwie lasów. Jest to niewątpliwie wyzwanie stojące przed zarządzającymi lasami. Narzędzia stanowiące wspomaganie decyzji zostały opisane w rozdziałach 6 i 7.

6. SPOŁECZNE WYKORZYSTANIE LASÓW

Monitoring aktywności społeczeństwa na terenach leśnych na obszarach miejskich i podmiejskich mógłby wspomóc zarządzanie nimi i stanowić pewnego rodzaju narzędzie partycypacji społecznej czy też element wspierający podejmowanie decyzji na potrzeby planów urządzania lasu. Obecnie taki monitoring nie jest jednak prowadzony na szerszą skalę. Wynika to głównie z ograniczeń dotychczas stosowanych rozwiązań (Ciesielski 2023). W ostatnich latach na potrzeby bardzo szczegółowych analiz związanych z mobilnością społeczeństwa wykorzystuje się dane generowane przez użytkowników telefonów komórkowych. Są to zarówno dane pochodzące od operatorów sieci komórkowej, jak i podmiotów zewnętrznych, które przetwarzają dane z aplikacji i stron internetowych (Merrill i in. 2020). Według Wang i in. (2018) dane te można uznać za największy i najbardziej kompletny zbiór informacji o mobilności społeczeństwa, który udostępniany jest po wcześniejszej anonimizacji.

Zakres informacyjny danych z telefonii komórkowej dotyczy głównie liczebności (wizyt, unikalnych użytkowników), a w mniejszym stopniu danych jakościowych (miejsce zamieszkania, wybrane profile użytkowników). Pola podstawowe, dla których zbierane są dane, zależą od zamawiającego, jednak biorąc pod uwagę anonimizację wydaje się, że pola ok. 500x500 m dla terenów leśnych są optymalne. Koszt danych zależy od liczby zapytań i przed ich pozyskaniem istotne jest odpowiednie ich dostosowanie do potrzeb. Przykład zastosowania danych w skali nadleśnictwa można odnaleźć w pracy Ciesielskiego (2023), który analizował czasowy i przestrzenny rozkład wizyt na terenach Leśnego Kompleksu Promocyjnego Sudety Zachodnie.

W praktyce, dane z telefonii komórkowej mogą znaleźć swoje zastosowanie w delimitacji obszarów o największej intensywności wykorzystania przez społeczeństwo. Jest to szczególnie istotne, mając na uwadze wytyczne dotyczące zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych oraz możliwość wyznaczenia stref intensywnego i zrównoważonego oddziaływania społecznego (Zarządzenie 2022). Wydaje się, że wskazanie takich stref można wspomóc danymi generowanymi przez użytkowników telefonów komórkowych. Rzetelne dane na temat aktywności społeczeństwa mogą wspomóc zarządzanie terenami leśnymi, w celu odpowiedniego planowania świadczenia przez las różnych funkcji czy usług ekosystemowych. Należy pamiętać, że informacje o aktywności warto połączyć z badaniem rozpoznania potrzeb i oczekiwań, stosując rozwiązania takie, jak partycypacyjne systemy informacji geograficznej.

7. ZARZĄDZANIE LASAMI MIEJSKIMI I PODMIEJSKIMI A SYSTEMY TELEDETEKCYJNE

Jak wskazano na wstępie, pojęcie leśnictwa miejskiego jest rozumiane bardzo różnie. W najszerszym rozumieniu dotyczy ono nie tylko lasów, ale całości zieleni na obszarach miast (Konijnendijk 2003). Podstawą zarządzania tak zróżnicowanym zasobem jest jego inwentaryzacja. Literatura wskazuje na trzy podejścia do przeprowadzenia inwentaryzacji zieleni (Escobedo i Andreu 2008):

- inwentaryzację częściową – stosowaną dla wybranych obszarów w mieście np. parki, zielen w pasach drogowych;
- inwentaryzację całościową – kompleksowy opis wszystkich drzew oraz potencjalnych miejsc nowych nasadzeń na terenach w granicach ulic, parków, skwerów i innych terenach publicznych;
- inwentaryzację w oparciu o powierzchnie losowe – w zależności od zróżnicowania terenów zieleni liczba powierzchni dobierana jest tak, aby pozyskać informacje o próbie stanowiącej od 5 do 10% wszystkich drzew.

Inwentaryzacje wykonywane są zwykle metodą pomiarów terenowych według ściśle określonego klucza inwentaryzacji. Dotychczas inwentaryzacje przeprowadzane były głównie na poziomie pojedynczych drzew (w pasach drogowych) (Sjöman i in. 2012). Takie podejście do inwentaryzacji wynika głównie z potrzeb instytucji opracowujących programy zarządzania zielenią, obejmujące m.in. utrzymanie bezpieczeństwa na drogach (Keller i Konijnendijk 2012). Wpływ na podejście do inwentaryzacji ma również koszt jej przeprowadzenia.

Rozwój metod teledetekcji spowodował, że w ostatnich latach jest ona wykorzystywana na potrzeby inwentaryzacji i mapowania zieleni w miastach. Metoda ta stanowi alternatywę dla pomiarów terenowych (Nielsen i in. 2014). W celu określenia wybranych parametrów pojedynczych drzew (np. położenie, wysokość, pierśnica), grup drzew oraz pozyskania informacji o strukturze zieleni stosowane są następujące sposoby pozyskiwania danych: lotnicze, mobilne i naziemne skanowanie laserowe (Tanhuanpää i in. 2014), zobrazowania satelitarne (Ardila i in. 2012), zdjęcia lotnicze, w tym hiperspektralne (Xiao i McPherson 2005).

Wyniki inwentaryzacji terenowej i teledetekcyjnej stanowią punkt wyjścia do rozważań i badań na temat m.in.: zróżnicowania składu gatunkowego (Sjöman i in. 2012), modelowania mikroklimatu (Nowak i in. 2001), redukcji zanieczyszczeń powietrza oraz akumulacji CO₂ (McPherson i in. 1997), monitorowania ryzyka uszkodzeń oraz stanu zdrowotnego (Maruthaveeran i Yaman 2010).

W polskich miastach również coraz częściej wdrażane są rozwiązania z wykorzystaniem narzędzi teledetekcji do zarządzania zielenią. Wśród przykładów należy wymienić mapę koron drzew m. st. Warszawy, w ramach której zidentyfikowano pojedyncze drzewa oraz gatunki drzew rosnące na terenach publicznych i prywatnych oraz wyniki projektu MONIT-AIR dla Krakowa, w którym jednym z istotnych zagadnień były te związane z mapowaniem zieleni.

Wyzwaniem stojącym przed leśnictwem miejskim i zarządzaniem miastami (w ogólnym ujęciu) w ramach idei Smart City jest umiejętne zastosowanie wspomnianych wyżej narzędzi w celach gospodarowania zasobami zieleni. Dane te niewątpliwie posiadają ogromny potencjał, który może być z powodzeniem wykorzystany w planowaniu systemu przyrodniczego w skali osiedli, dzielnic, miast i obszarów funkcjonalno-przestrzennych. Należy pamiętać, że w obliczu zmian społeczno-gospodarczych, a także wyzwań stojących przed adaptacją miast do zmian klimatu, dane stanowią podstawę podejmowania decyzji.

PODSUMOWANIE

Lasy w miastach i wokół nich stoją w obliczu wielu zagrożeń, takich jak te, które stwarza nieuregulowany rozwój obszarów miejskich oraz brak inwestycji i zarzą-

dzania. Położenie lasów w granicach administracyjnych dużej aglomeracji miejskiej generuje ogromną ilość napięć i problemów na styku las – człowiek – infrastruktura, co związane jest ze skrajnymi sposobami podejścia różnych grup społecznych i zawodowych do lasu w mieście. Dotyczą one najczęściej aspektów estetycznych, ochrony lasu oraz poczucia bezpieczeństwa. W zderzeniu z obowiązującymi zasadami gospodarowania obszarów leśnych często bywają niemożliwe do osiągnięcia. Prowadzi to do konfliktów, zwłaszcza w dobie zmian klimatycznych i wzrastającej aktywności społeczeństwa w zakresie partycypowania w zarządzaniu lasami i brania za nie odpowiedzialności. Istnieje przy tym świadomość, że aktywne zarządzanie jest niezbędne do ochrony lasów miejskich przed zagrożeniami klimatycznymi i ich utrzymania dla przyszłych pokoleń. Nie może się to jednak odbyć bez zaangażowania mieszkańców miast w zarządzanie lasami oraz wspierania ich odpowiedzialności za otaczające je środowisko.

Jednocześnie, obecny poziom i możliwości technologii geoinformacyjnych, umożliwiają monitorowanie zmian zachodzących w użytkowaniu terenu w niespotykanych dotąd skalach czasowych i przestrzennych. Jest to szczególnie ważne na terenach dużych aglomeracji, gdzie proces tzw. „rozlewania się miast” ma istotny wpływ na środowisko przyrodnicze. Informacje przestrzenne w połączeniu z danymi zbieranymi podczas badań i spisów powszechnych przez Główny Urząd Statystyczny mogą powiedzieć wiele na temat potencjalnych zagrożeń terenów leśnych, jak również o zmianach oczekiwań społeczeństwa, co do roli wybranych kompleksów leśnych. Istnieją również zasoby danych tworzonych przez użytkowników portali społecznościowych i telefonów komórkowych, które dostarczają informacji o rozmieszczeniu aktywności społeczeństwa na terenach leśnych oraz umożliwiają wskazanie obszarów o największym wykorzystaniu.

Summary

Roman Jaszczak¹, Mariusz Ciesielski²

¹ Poznan University of Life Sciences, Faculty of Forestry and Wood Technology, Department of Forest Management, ul. Wojska Polskiego 71 C, 60-625 Poznań
roman.jaszczak@up.poznan.pl

² Forest Research Institute, Department of Geomatics, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn
M.Ciesielski@ibles.waw.pl

Problems and challenges of urban forestry

Authorities managing urban forests or forests located within city boundaries face a number of problems related, on the one hand, to the strong processes of urbanisation and anthropopressure on forest areas and, on the other hand, to the lack of formal legal basis (laws, regulations, instructions) related directly to urban forestry and community forests.

Forests in and around cities face many threats, such as those posed by unregulated urban development and lack of investment and management. While it is known that consistent investment in the creation, protection and restoration of urban forests can help create a healthy environment, such forests are often appreciated more for their aesthetic value than their ecosystem services. Mayors, planners and other urban decision-makers are often unaware of the key economic, social and environmental benefits that urban forests can provide.

The location of forests within the administrative boundaries of a large urban agglomeration generates a tremendous amount of tension and problems at the forest-human-infrastructure line, associated with extreme ways in which different social and professional groups approach the urban forest. The clash and intermingling of various activities related to forests result in gradual obliteration and depletion of the original functions of the forest, depending on the intensity of the impact of various activities, and, in extreme cases, the disappearance of the forest, which is replaced by, for example, roads, housing estates, car parks, etc.

Urban forests are under strong human pressure and are subject to various types of damage, often not present in commercial forests. At the same time, the nature of urban forest use is subject to pressure from various interest groups formulating their expectations regarding local forest resources. These mostly concern aesthetic aspects and a sense of security and are often impossible to achieve when confronted with binding forest management rules. This leads to conflicts between different social groups. The population reacts in a negative way to, for example, clear-cutting or dead wood left in the forest. Therefore, one of the most important challenges for forest management of urbanized areas is to mitigate and resolve conflicts and to look for “compromise” in forest management activities.

Other problems are as follows: high fragmentation of communal forests within urban areas, high diversity of land ownership preventing effective forest management, strong an-

thropopressure, especially in larger urban centres, littering in forests, destroying vegetation, lighting bonfires outside designated areas, poaching, lack of up-to-date forest management documentation, shortages of staff and adequate financial resources.

The above-mentioned issues will be presented in the first part of the paper, which offers a closer look at the subsequent problems and challenges.

The second part of the paper refers to the current level and capabilities of geo-information technologies, which enable the monitoring of land use changes at unprecedented temporal and spatial scales. This is particularly important in areas of large agglomerations, where the process of so-called 'urban sprawl' has a significant impact on the natural environment. Spatial information, combined with data collected during surveys and censuses by the Central Statistical Office, can tell us a lot about potential threats to forest areas, as well as about changes in society's expectations concerning the role of selected forest complexes. There are also data resources created by users of social network sites and mobile phones, which provide information on the distribution of public activity in forest areas and allow areas of highest use to be identified.

Finally, a selection of issues related to the potential of the aforementioned data to assess changes taking place around forest areas will be presented.

LITERATURA

- Agbenyega O., Burgess P.J., Cook M., Morris J. 2009. Application of an ecosystem function framework to perceptions of community woodlands. *Land Use Policy*, 26(3): 551–557. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.08.011>.
- Ardila J., Bijker W., Tolpekin V., Stein A. 2012. Context-sensitive extraction of tree crown objects in urban areas using VHR satellite images. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 15: 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2011.06.005>.
- Baro F., Chaparro L., Gomez Baggethun E., Langemeyer J., Nowak D.J., Terradas J. 2014. Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain. *Ambio*, 43(4): 466–479. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0507-x>.
- Bethmann S., Simminger E., Baldy J., Schraml U. 2018. Forestry in interaction. Shedding light on dynamics of public opinion with a praxeological methodology. *Forest Policy and Economics*, 69: 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.005>.
- Britt C., Johnston M. 2008. *Trees in Towns II. A new survey of urban trees in England and their condition and management*. Department of Communities and Local Government, London. Executive summary (36 ss.). https://committeeadmin.lancaster.gov.uk/documents/s21579/Appx2_TreesInTowns.pdf. Dostęp: 18.01.2017.
- Camacho-Cervantes M., Schondube J. E., Castillo A., MacGregor-Fors I. 2014. How do people perceive urban trees? Assessing likes and dislikes in relation to

- the trees of a city. *Urban Ecosystems*, 17(3): 761–773. <https://doi.org/10.1007/s11252-014-0343-6>.
- Cariñanos P., Grilo F., Pinho O., Casares-Porcel M., Branquinho C., Acil N., Andreucci M.B., Anjos A., Bianco P. M., Brini S., Calaza-Martínez P., Calvo E., Carrari E., Castro J., Chiesura A., Correia O., Gonçalves A., Gonçalves P., Mexia T., Mirabile M., Paoletti E., Santos-Reis M., Semenzato P., Vilhar U. 2019. Estimation of the Allergenic Potential of Urban Trees and Urban Parks: Towards the Healthy Design of Urban Green Spaces of the Future. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16: 1357. <https://doi.org/10.3390/ijerph16081357>.
- Chudy J.G. 2017. Zagospodarowanie w lasach miejskich alternatywą dla rozwoju bazy turystyki lokalnej w kontekście oczekiwań społecznych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 19, 50(1): 294–303.
- Ciesielski M. 2023. Using mobile phone data to measure and map visitation in Forest Promotional Complex ‘Sudety Zachodnie’. *Sylvan*, 166(10): 647–661. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2022071>.
- Conway T.M., Yip V. 2016. Assessing residents’ reactions to urban forest disservices: a case study of a major storm event. *Landscape Urban Planning*, 153: 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.016>.
- D’Amato G. 2000. Urban air pollution and plant-derived respiratory allergy. *Clinical and Experimental Allergy*, 30(5): 628–636. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2222.2000.00798.x>.
- Davies H.J., Doick K.J., Hudson M.D., Schreckenber K. 2017. Challenges for tree officers to enhance the provision of regulating ecosystem services from urban forests. *Environmental Research*, 156: 97–107. <https://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2017.03.020>.
- Driscoll A.N., Ries P.D., Tilt H.J., Ganio L. M. 2015. Needs and barriers to expanding urban forestry programs: An assessment of community officials and program managers in the Portland-Vancouver metropolitan region. *Urban Forestry and Urban Greening*, 14(1): 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.11.004>.
- Elmqvist H.S., Setälä H., Handel S.N., Van der Ploeg S., Aonson J., Blignaut J.N., Gomez-Baggethun E., Nowak D.J., Konenberg J., de Groot R. 2015. Benefits of restoring ecosystems services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14: 101–108.
- Escobedo F., Andreu M. 2008. *A Community Guide to Urban Forest Inventories*. IFAS Extension.
- Escobedo F.J., Kroeger T., Wagner J. E. 2011. Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystems services and disservices. *Environmental Pollution*, 159(8–9): 2078–2987. <https://doi.org/10.1016/envpol.2011.01.010>.

- Escobedo F.J., Giannico V., Jim C.Y., Sanesi G., Laforteza R. 2019. Urban forests, ecosystem services, green infrastructure and nature-based solutions: Nexus or evolving metaphors? *Urban Forestry and Urban Greening*, 37: 3–12.
- Fish R., Church A., Willis C., Winter M., Tratalos J.A., Haines-Young R., Potschin M. 2016. Making space for cultural ecosystem services: insights from a study of the UK nature improvement initiative. *Ecosystem Services*, 21: 329–343. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.017>.
- Flannigan J. 2012. An evaluation of residents' attitudes to street trees in Southwest England. *Arboricultural Journal*, 28(4): 219–241. <https://doi.org/10.1080/03071375.2005.9747428>.
- Gerhardt D. 2010. A Survey of Urban Tree Management in Local Authorities in Germany. MSc dissertation, Myerscough College.
- Geszprych M. 2014. Struktura zarządzania i nadzoru nad lasami w Polsce. W: Panel Ekspertów „Organizacja”. *Wizja leśnictwa w Polsce. Narodowy Program Leśny*, 18 listopada 2014 r. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Gołos P. 2010. Społeczne znaczenie publicznych funkcji lasu – pożądany dla rekreacji i wypoczynku model drzewostanu i lasu. *Leśne Prace Badawcze*, 71(2): 149–164.
- Gołos P. 2013a. Rekreacyjna funkcja lasów miejskich i podmiejskich Warszawy. *Leśne Prace Badawcze*, 74(1): 57–70.
- Gołos P. 2013b. Wybrane aspekty rekreacyjnej funkcji lasu w opinii użytkowników. *Leśne Prace Badawcze*, 74(3): 257–272.
- Gołos P., Zając S. 2011. Delimitacja rekreacyjnej funkcji lasów i gospodarki leśnej na terenach zurbanizowanych. *Leśne Prace Badawcze*, 72(1): 83–94.
- Grzelak-Kostulska E., Hołowiecka B. 2013. Lasy jako miejsca realizacji indywidualnych potrzeb aktywności i wypoczynku ludności. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 15, 437/4: 104–110.
- Haaland Ch., Konijnendijk C.C. 2015. Challenges and strategies for urban Green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry and Urban Greening*, 14(4): 760–771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>.
- Haase D. 2019. The Rural-to-Urban Gradient and Ecosystem Services. [W:] M. Schröter, A. Bonn, S. Klotz, R. Seppelt, C. Baessler (red.). *Atlas of Ecosystem Services*. Springer, Cham: 141–146. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96229-0_23.
- Hiemstra J.A., Saaroni H., Amorim J.H. 2017. The Urban Heat Island: Thermal Comfort and the Role of Urban Greening. [W:] D. Pearlmutter i in. (red.), *The Urban Forest. Future City*, 7. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50280-9_2.
- Hunter I. R. 2001. What do people want from urban forestry? – The European experience. *Urban Ecosystems*, 5: 277–284.

- Janeczko E. 2011. Społeczne uwarunkowania rozwoju rekreacji w lasach miejskich. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 13, 4(29): 126–133.
- Janeczko E., Woźnicka M. 2009. Zagospodarowanie rekreacyjne lasów Warszawy w kontekście potrzeb i oczekiwań mieszkańców stolicy. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 11, 4(23): 131–139.
- Janeczko E., Dąbrowski R., Budnicka-Kosior J., Woźnicka M. 2019. Influence of Urbanization Processes on the Dynamics and Scale of Spatial Transformations in the Mazowiecki Landscape Park. *Sustainability*, 11: 3007. <https://doi.org/10.3390/su11113007>.
- Jaszczak R. 2008. Las i gospodarka leśna w zasięgu oddziaływania miast w Polsce. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 10, 3(19): 152–171.
- Jaszczak R. 2020. Partycypacja społeczna we współczesnym leśnictwie. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 148: 48–54.
- Jaszczak R. 2021. Urządzanie i monitoring lasów miejskich. [W:] D.J. Gwiazdowicz(red.), *Urban forest. Las w sąsiedztwie miast*. Oficyna Wydawnicza G&P Gościański & Prętnicki, Poznań.
- Jaszczak R., Bańkowski J. 2020. Funkcje lasu a jego podział na gospodarstwa. *Las Polski*, 19: 8–11.
- Jaszczak R., Beker C., Gołojuch P. 2010. Leśnictwo i gospodarka leśna na obszarze aglomeracji poznańskiej. *Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej*. Numer 1. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Jaszczak R., Beker C., Gołojuch P., Miotke M. 2011a. Forest education of the urban population in Poland as exemplified by Poznań agglomeration. *Journal of Management and Sustainable Development*, 2(29): 97–102.
- Jaszczak R., Beker C., Gołojuch P., Miotke M. 2011b. Preconditioning of forest economy in Poland in urban areas. *Journal of Management and Sustainable Development*, 2 (29): 107–111.
- Jaszczak R., Wajchman S. 2014. Problems of forest management in municipal forests of the city of Poznań. *Civil and Environmental Engineering Reports*, 12(1): 45–54.
- Jaszczak R., Wajchman S. 2015. Wybrane aspekty gospodarki leśnej w lasach miejskich Poznania i w Lasach Państwowych. *Sylwan*, 159(2): 160–167. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2014256>
- Jaszczak R., Wajchman-Świtalska S. 2016. Zarządzanie lasami miejskimi w Polsce. [W:] A. Grzywacz (red.), *Komunikacja społeczna w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa: 115–130.
- Jaszczak R., Ważyński B., Wajchman-Świtalska S. 2017. Prawne aspekty leśnictwa miejskiego w Polsce. *Sylwan*, 161(8): 659–668. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2017010>

- Jones R.M., Instone L., Mee K.J. 2014. Making risk real: Urban trees and the ontological politics of risk. *Geoforum*, 56: 211–225. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.07.009>.
- Johnston M. 1996. A brief history of urban forestry in the United States. *Arboricultural Journal*, 20: 257–278.
- Johnston M., Collins K., Rushton B. 1999. A Survey of Urban Forestry in the Republic of Ireland. [W:] *Proceedings of Ireland's Third Urban Forestry Conference*, Galway City, 22-24 April, 1998. The Tree Council of Ireland, ss. 92.
- Keller J., Konijnendijk C.C. 2012. Short communication: A comparative analysis of municipal urban tree inventories of selected major cities in North America and Europe. *Arboriculture and Urban Forestry*, 38(1): 24–30.
- Kierunkowe wytyczne dotyczące gospodarowania lasami komunalnymi miasta Poznania. Załącznik do zarządzenia Nr 863/2021/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 17 listopada 2021 roku. Poznań 2021.
- Ko Y. 2018. Trees and vegetation for residential energy conservation: A critical review for evidence-based urban greening in North America. *Urban Forestry and Urban Greening*, 34: 318–335.
- Konijnendijk C.C. 2000. Adapting Forestry to Urban demands role of communication in urban forestry in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 52: 89–100.
- Konijnendijk C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. *Forest Policy and Economics*, 5: 173–186.
- Konijnendijk C.C. 2016. Tree agency and urban forest governance. *Smart and Sustainable Built Environment*, 5(2): 176–188.
- Konijnendijk C.C., Ricard R.M., Kenney A., Randrup T.B. 2006. Defining urban forestry – A comparative perspective of North America and Europe. *Urban Forestry and Urban Greening*, 4: 93–103.
- Kowalewski A., Markowski T., Śleszyński P. 2018. *Studia nad chaosem przestrzennym*. Studia KPZK PAN, Warszawa.
- Langenheim N., White M., Tapper N., Livesley S.J., Ramirez-Lovering D. 2020. Right tree, right place, right time: A visual-functional design approach to select and place trees for optimal shade benefit to commuting pedestrians. *Sustainable Cities and Society*, 52: 101816. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101816>.
- Laskowska K., Sikora A. 2006. Gospodarka leśna na terenach zurbanizowanych. [W:] *I Ogólnopolska Konferencja Gospodarka leśna w granicach dużych miast i ich otoczeniu*. Szczecin, 11–13 października 2006. Zakład Usług Komunalnych, Szczecin: 23–28.
- Leśnicy komunalni w sprawie nowelizacji Ustawy o lasach. 2008. *Przegląd Leśniczy*, 201/XVIII: 13.

- Livesley S.J., McPherson G.M., Calfapietra C. 2016. The urban forest and ecosystem services: impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale. *Journal of Environmental Quality*, 45(1): 119–124. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.11.0567>.
- Marando F., Salvatori E., Sebastiani A, Fusaro L., Manes F. 2019. Regulating Ecosystem Services and Green Infrastructure: assessment of Urban Heat Island effect mitigation in the municipality of Rome, Italy. *Ecological Modelling*, 392: 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.11.011>.
- Markowski T., Marszał T. 2006. Metropolie, obszary metropolitalne, metropolizacja. Problemy i pojęcia podstawowe. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa.
- Maruthaveeran S., Yaman A. 2010 The identification of criteria and indicators to evaluate hazardous street trees of Kuala Lumpur, Malaysia: a Delphi study. *Journal of Forestry*, 108(7): 360–364.
- McPherson E., Nowak D., Heisler G., Grimmond S., Souch C., Grant R., Rowntree R. 1997. Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems*, 1(1): 49–61.
- Merrill N. H., Atkinson S. F., Mulvaney K. K., Mazzotta M. J., Bousquin J. 2020. Using data derived from cellular phone locations to estimate visitation to natural areas: An application to water recreation in New England, USA. *PLOS ONE* 15(4): e0231863. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231863>.
- Miller R. W. 1997. *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Green Spaces*. Second Edition, New Jersey, Prentice Hall.
- Młynarski W., Kaliszewski A. 2013. Stan i problemy zagospodarowania lasów w miastach województwa mazowieckiego. *Leśne Prace Badawcze*, 74 (4): 315–321.
- Munishi P.K.T, Mhagama M., Muheto R., Andrew S. M. 2008. The role of urban forestry in mitigating climate change and performing environmental services in Tanzania. *Tanzania Journal of Forestry and Nature Conservation*, 77: 25–34.
- Nielsen A., Östberg J., Delshammar T. 2014. Review of Urban Tree Inventory Methods Used to Collect Data at Single-Tree Level. *Arboriculture and Urban Forestry*, 40(2): 96–111.
- Nowak D., Noble N., Sisinni S., Dwyer J. 2001. People & trees—assessing the US urban forest resource. *Journal of Forestry*, 99(3): 37–42.
- Nowak D. J., Appleton N., Ellis A., Greenfield E. 2017. Residential building energy conservation and avoided power plant emissions by urban and community trees in the United States. *Urban Forestry and Urban Greening*, 21: 158-165. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.12.004>.

- Nowak M.J., Śleszyński P., Jadach-Sepiolo A., Legutko-Kobus P., Lityński P., Hołuj P. 2021. Suburbanizacja w Polsce jako wyzwanie dla polityki rozwoju. Studia KPZK PAN, Warszawa.
- Ostojić S.K., Konijnendijk C.C. 2015. Exploring global scientific discourses on urban forestry. *Urban Forestry and Urban Greening*, 14: 129–138.
- Palahí M., Pantsar M., Costanza R., Kubiszewski I., Potočnik, M. Stuchtey M., Nasi R., Lovins H., Giovannini E., Fioramonti L., Dixson-Declève S., McGlade J., Pickett K., Wilkinson R., Holmgren J., Trebeck K., Wallis S., Ramage M., Berndes G., Akinnifesi F. K., Ragnarsdóttir K. V., Muys B., Safonov G., Nobre A. D., Nobre C., Ibañez D., Wijkman A., Snape J., Bas L. 2020. Investing in Nature to Transform the Post COVID-19. *Economy. Solutions Journal*, 11(2). <https://www.thesolutionsjournal.com/article/investing-nature-transform-post-covid-19-economy-10-point-action-plan-create-circular-bioeconomy-devoted-sustainable-wellbeing/>. Dostęp: 8.01.2022.
- Plieninger T., Dijks S., Oteros-Rozas E., Bieling C. 2013. Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, 33: 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013>.
- Rodríguez-Morales B., Rocas-Díaz J.V., Kelemen E., Pataki G., Díaz-Varela E. 2020. Perception of ecosystem services and disservices on a peri-urban communal forest: Are landowners' and visitors' perspectives dissimilar? *Ecosystem Services*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101089>.
- Safford H., Larry E., McPherson E.G., Nowak D. J., Wetsphal L.M. 2013. *Urban Forests and Climate Change*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Climate Change Resource Center. www.fs.usda.gov/cccr/topics/urban-forests.
- Sahoo G., Wani A. M. 2021. Forest management in relation to climate change. *Bioingene PSJ*, 2:d24mly20r13: 1–10.
- Salbitano F., Borelli S., Conigliano M., Chen Y. 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry. FAO, Forestry Paper, 178, Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Sangster M., Nielsen A. B., Stewart A. 2011. The physical (peri)-urban forestry resource in Europe. Briefing paper 2. Workshop on sharing experiences on urban and peri-urban forestry. 28.01. 2011, Brussels.
- Saretok L. 2006. A Survey of Urban Forestry in Sweden. Honours dissertation, Myerscough College.
- Schmied A., Pillmann W. 2003. Tree protection legislation in European cities. *Urban Forestry and Urban Greening*, 2(2): 115–124.
- Shackleton C.M. Mograbi P.J. 2019. Meeting a diversity of needs through a diversity of species: urban residents' favourite and disliked tree species across eleven

- towns in South Africa and Zimbabwe. *Urban and Urban Greening*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126507>.
- Sicard P., Agathokleous E., Araminiene V., Carrari E., Hoshika Y., De Marco A., Paoletti E. 2018. Should we see urban trees as effective solutions to reduce increasing ozone levels in cities? *Environmental Pollution*, 243, A: 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.08.049>.
- Siembida A. 2014. Lasy na obszarach zurbanizowanych: potrzeby, problemy, wizja rozwoju. [W:] Panel Ekspertów „Rozwój”. Lasy i gospodarka leśna jako instrumenty ekonomicznego i społecznego rozwoju kraju. Narodowy Program Leśny, 17 września 2014 r. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary 2014, www.npl.ibles.pl/sites/default/files/referat/referat_a.siembida_0.pdf.
- Sjöman H., Össtberg J., Bühler O. 2012. Diversity and distribution of the urban tree population in ten major Nordic cities. *Urban Forestry and Urban Greening*, 11(1): 1–39.
- Stevenson T. R., Gerhold H. D., Elmendorf W. F. 2008. Attitudes of Municipal Officials Toward Street Trees Programs In Pensylvania, U.S. *Arboriculture and Urban Forestry*, 34(3): 144–151.
- Szmyt J. 2020. Hodowla lasu wobec zmian klimatycznych – wyzwania, ograniczenia, perspektywa. *Sylwan*, 164(11): 881–895. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2020080>
- Śleszyński P., Kukołowicz P. 2021. Społeczno-gospodarcze skutki chaosu przestrzennego. *Polski Instytut Ekonomiczny*, Warszawa.
- Tanhuanpää T., Vastaranta M., Kankare V., Holopainen M., Hyppä J., Hyppä H., Alho P., Raisio J. 2014. Mapping of urban roadside trees – A case study in the tree register update process in Helsinki City. *Urban Forestry and Urban Greening*, 13: 562–570.
- Treiman T., Gartner J. 2004. Community Forestry in Missouri, U. S.: Attitudes and knowledge of local officials. *Journal of Arboriculture*, 30(4): 205–213.
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym. Dz. U. z 2013 r., poz. 594, 645 i 1318.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. z 2003 r., nr 80, poz. 717.
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym. Dz. U. z 2013 r., poz. 595 i 645.
- Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych. Dz. U. z 2013 r., poz. 885, 938 i 1646.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 o lasach. Dz. U. z 2011r., poz. 59; z 2015r., poz. 2100; z 2016r., poz. 422, 586.
- Wajchman S. 2013. Rekreacyjne zagospodarowanie lasów miejskich miasta Poznania. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 15 (35): 119–126.

- Wajchman-Świtalska S., Jaszczak R. 2018. Recreational forest management for disabled people in Urban forests – the current state and perspectives. A case study of Poznań. *Folia Turistica*, 46: 101–114.
- Wang Z., He S.Y., Leung Y. 2018. Applying mobile phone data to travel behaviour research: A literature review. *Travel Behaviour and Society*, 11: 141–155. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2017.02.005>.
- Ważyński B. 1987. Lasy komunalne. *Sylvan*, 131(10): 13–19.
- Ważyński B. 2007. Zasady prowadzenia gospodarki leśnej wokół aglomeracji miejskich. Biblioteczka Leśniczego, 253. Wyd. Świat, Warszawa.
- Ważyński B. 2011. Urządzanie i rekreacyjne zagospodarowanie lasu. Poradnik leśnika. PWRiL, Warszawa.
- Ważyński B. 2014. Rekreacyjne zagospodarowanie lasu (lasy komunalne). [W:] B. Ważyński (red.), *Podstawy gospodarki leśnej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań: 188–191.
- Wilkes P., Disney M. I., Boni Vicari M., Calders K., Burt A. 2018. Estimating urban above ground biomass with multi-scale LIDAR. *Carbon Balance and Management*, 13, 10. <https://doi.org/10.1186/s13021-018-0098-0>.
- Wolch J.R., Byrne J., Newell J.P. 2014. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. *Landscape and Urban Planning*, 125: 234–244. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>.
- Wołkowycki D. 2022. Zasady kształtowania lasów ochronnych miast. [W:] A. Marozau, D. Wołkowycki (red.), *Lasy przyszłości. Wyzwania współczesnego leśnictwa*, 157–174. https://doi.org/10.24427/978-83-67185-47-9_14.
- Wulandai Ch. 2021. Identifying climate change adaptation efforts in the Batutegi Forest Management Unit, Indonesia. *Forestry and Society*, 5(1): 48–59.
- Wytyczne dotyczące gospodarowania lasami komunalnymi miasta Poznania. 2012. Załącznik do zarządzenia Nr 183/2012/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 19.03.2012 roku, Poznań.
- Xiao Q., McPherson E. 2005. Tree health mapping with multispectral remote sensing data at UC Davis, California. *Urban Ecosystems*, 8: 349–361.
- Zarządzenie nr 58 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 5 lipca 2022 r. w sprawie wprowadzenia „Wytycznych do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych”. *Zasady hodowli lasu*. 2012. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Zhang B., Brack C.L. 2021. Urban forest responses to climate change: A study in Canberra. *Urban Forestry and Urban Greening*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126910>.

Mariusz Ciesielski¹, Krzysztof Stereńczak¹, Karolina Taczanowska²

¹ Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Geomatyki, Sękocin Stary
{m.ciesielski, k.sterenczak} @ibles.waw.pl

² Instytut Kształtowania Krajobrazu, Rekreacji i Planowania Ochrony Przyrody, Universität für Bodenkultur
Wien, Wiedeń, Austria
karolina.taczanowska@boku.ac.at

Nowoczesne technologie w ocenie rekreacyjnego wykorzystania obszarów leśnych

1. WSTĘP

Dotychczas na tereny leśne spoglądało się poprzez pryzmat trzech głównych funkcji przez nie pełniących: produkcyjnej, ochronnej i społecznej. Obecnie znaczenie lasów coraz częściej przedstawiane jest w ujęciu koncepcji usług ekosystemowych, które te tereny świadczą. Przez usługi ekosystemowe rozumiemy zestaw wytworów i funkcji ekosystemów, z których korzysta społeczeństwo (Costanza i in. 1997). Zgodnie ze Wspólną Międzynarodową Klasyfikacją Usług Ekosystemowych (Common International Classification of Ecosystem Services (CICES), tereny leśne mogą spełniać ponad 100 różnych usług ekosystemowych (Haines-Young, Potschin-Young 2013). Usługi te zwykle dzieli się na trzy podstawowe grupy: zaopatrujące, regulacyjne i kulturowe. Niektóre klasyfikacje wskazują również czwartą grupę usług wspierających. Z punktu widzenia niniejszej pracy najważniejsza jest grupa kulturowych usług ekosystemowych (CES), przez które rozumie się „niematerialne korzyści świadczone przez ekosystemy” (Millennium 2005). Wśród CES można wyróżnić m.in. rekreację i turystykę (Daniel i in. 2012; Janeczko i in. 2020), inspiracje (Baumeister i in. 2020), wartość dziedzictwa kulturowego (Azzopardi i in. 2022), wartości religijne i duchowe (Roux i in. 2022) oraz wartości estetyczne (Mundher i in. 2022).

Wykorzystanie lasu przez społeczeństwo na potrzeby turystyki i rekreacji jest zagadnieniem, które było przedmiotem badań od przełomu lat 70. i 80. ubiegłego wieku (Kazanskaya 1977). Zainteresowanie naukowców tym tematem wynika z faktu, że rola lasu jako miejsca wypoczynku czynnego i biernego w ostatnich dziesięcioleciach nabrała szczególnego znaczenia (Kloek i in. 2015). Wpływ na

to miały liczne zmiany, jakie zaszły w postrzeganiu życia codziennego, w tym na przykład zwrócenie uwagi na umiejętne pogodzenie sfery służbowej i prywatnej. Wypoczynek stał się jednym z istotnych elementów dnia codziennego, a las ze względu na swoje walory przyrodnicze i krajobrazowe stał się ważnym miejscem, w którym społeczeństwo może obcować z naturą (Gołos 2013). Furuyashiki i in. (2019) wskazali, że tereny leśne mogą być kluczowym czynnikiem w poprawie i przywróceniu stanu równowagi psychicznej, do zaburzenia której doszło w wyniku zmęczenia lub stresu. Pozytywnych aspektów wypoczynku w lasach jest zdecydowanie więcej, na co w swoich pracach zwracali uwagę m.in. Jaszczak (2008) czy Tomalak (2006).

W opinii społeczeństwa również widoczne jest zwrócenie uwagi na aspekty usług kulturowych i regulacyjnych, które stawiane są wyżej w hierarchii istotności niż usługi zaopatrujące (Hegetschweiler i in. 2022).

Potencjał i zapotrzebowanie na CES w lasach są zróżnicowane. Potencjał jest wypadkową głównie cech przyrodniczych i krajobrazowych obszaru, natomiast zapotrzebowanie wynika z położenia terenu leśnego i oczekiwań społecznych. Jak wskazują badania, największym potencjałem charakteryzują się tereny leśne o zróżnicowanej strukturze gatunkowej, raczej w starszych klasach wieku, o niskim runie i małym zwarcie i zagęszczeniu drzewostanu, położone na obszarach zróżnicowanej rzeźbie terenu i w bliskości wód powierzchniowych (Wajchman-Świtalska 2017). Potencjał nie zawsze musi zostać wykorzystany, co wynika z popytu na daną usługę. Największe znaczenie CES jest widoczne na obszarach dużych aglomeracji czy też terenach górskich (Ciesielski i Stereńczak 2021).

Problematyka rekreacji na terenach leśnych oraz dostosowania terenów leśnych do potrzeb społeczeństwa znalazła swoje odzwierciedlenie w licznych przepisach prawa krajowego czy uregulowaniach wewnętrznych Lasów Państwowych. Jak wskazuje Buraczewski (2007), w ujęciu historycznym, za początek organizacji rekreacyjnego zagospodarowania lasów w Polsce należy uznać rok 1961. Wprowadzone wtedy Zasady hodowli lasu zawierały następujący zapis: „Dla celów masowej turystyki wyłącza się lasy w granicach niezbędnych potrzeb w przypadku, gdy te tereny nie zostały już zaliczone do lasów pierwszej grupy (tzn. ochronnych) z innego tytułu” (Zasady 1961; Buraczewski 2007). Z kolei w 1969 r. został wprowadzony obowiązek wyodrębniania lasów na potrzeby rekreacji, były to „lasy przeznaczone do masowego wypoczynku ludności” (Zasady 1969). W obowiązującej w Polsce Instrukcji Urządzenia Lasu (Instrukcja 2012) wskazano, że do wszystkich sporządzanych planów urządzania lasu należy dołączyć rozdział dotyczący rekreacji (pt. „Określenie potrzeb w zakresie infrastruktury technicznej, w tym turystyki i rekreacji”). W nadleśnictwach o wyjątkowych walorach wypoczynkowych i rekreacyjnych fakultatywnie na mapie przeglądowej zagospodarowania rekre-

acyjnego można oznaczyć strefy intensywnego zagospodarowania rekreacyjnego (tzw. strefa A), masowego wypoczynku ludności (strefa B), rozrzedzonego ruchu turystyczno-wypoczynkowego (strefa C), a także inne walory rekreacyjne lasu, zgodnie z odpowiednimi wskazaniem Zasad hodowli lasu oraz z wykorzystaniem publikacji Ważyńskiego (1997). Z kolei instrukcje zawarte w obowiązujących Zasadach Hodowli Lasu (2012), mówią, że „Zagospodarowanie rekreacyjne stwarza potrzebę wykonywania zabiegów hodowlanych w sposób prowadzący do zwiększenia dostępności lasów w celach wypoczynkowych i turystycznych oraz ograniczenia negatywnego wpływu rekreacji na środowisko leśne”. W 2022 r. wprowadzone zostały wytyczne do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych (Zarządzenie 2022). W dokumencie tym wskazano m.in. na możliwość wyznaczenia stref intensywnego i zrównoważonego oddziaływania społecznego, w których odpowiednio obligatoryjnie lub fakultatywnie stosuje się opracowane zasady wskazań gospodarczych. Należy podkreślić, że wpływ na turystykę i rekreację na terenach leśnych ma przede wszystkim ustawa o lasach z 1991 r. (Ustawa 1991), która warunkuje ich ogólnodostępność, za wyjątkiem enumeratywnych przypadków. Również Polityka Leśna Państwa z 1997 r. wskazuje na istotę problematyki społecznych funkcji lasu, w tym rekreacji i turystyki. Między innymi w rozdziale 3 wspomnianego dokumentu, dotyczącego celów i priorytetów polityki leśnej określono, że kierunki działań wzmacniających funkcje lasów, zwłaszcza lasów publicznych, będą podejmowane w zakresie funkcji społecznych poprzez „specjalistyczne zagospodarowanie lasów o szczególnie określonych funkcjach społecznych (np. parki narodowe i krajobrazowe, lasy podmiejskie, rejonry intensywnej rekreacji i turystyki, lasy doświadczalne), którego sposób złagodzi potencjalne konflikty z pozostałymi funkcjami tych lasów i funkcjami lasów przyległych” (Polityka 1997).

Zarządzanie lasami w dobie zmieniających się oczekiwań społecznych wymaga posiadania informacji oraz danych, które posłużą jako narzędzia do podejmowania decyzji. W kontekście rekreacji w lasach istotne są dane na temat jej intensywności, przestrzennego rozłożenia oraz preferencji społeczeństwa. Ich źródłem może być monitoring rekreacyjnego wykorzystania terenów przyrodniczych, którego celem jest uzyskanie odpowiedzi na pięć podstawowych pytań: gdzie miała miejsce aktywność? kiedy się odbywała? co to była za aktywność? kto ją wykonywał? dlaczego ją wykonywał? (Willberg i in. 2021). Na przestrzeni kilkudziesięciu lat wypracowano szereg metod monitoringu. Wśród metod należy wymienić ankiety (Gołos 2013) oraz obserwacje bezpośrednie i pośrednie realizowane przy pomocy: fotopułapek (Lupp i in. 2021), kamer video (Arnberger 2006), czujników pyroelektrycznych (Rogowski 2020), odbiorników GPS i GNSS (Taczanowska i in. 2014; Bielański i in. 2018; Svajda i in. 2018), dane generowane przez użytkowników telefonów

komórkowych i innych urządzeń mobilnych (pomiar GNSS urządzenia, dane ze stron internetowych, dane z aplikacji mobilnych) (Heikinheimo i in. 2020; Sinclair i in. 2022; Horst i in. 2023; Pellicer-Chenoll i in. 2023).

Obecnie żadna ze stosowanych metod nie umożliwia uzyskania wystarczająco szczegółowej odpowiedzi na wszystkie pytania, na które powinien odpowiedzieć monitoring. Za pracą Willberga i in. (2021) można wskazać po trzy najbardziej precyzyjne źródła danych do poszczególnych zagadnień:

- Przestrzenne i czasowe rozmieszczenie aktywności (gdzie? kiedy?) – dane z odbiorników GPS / GNSS, dane udostępniane przez użytkowników aplikacji sportowych, oraz partycypacyjne systemy informacji geograficznej;
- Profile użytkowników, motywacja, forma aktywności (kto? dlaczego? co?) – wywiady, ankiety, partycypacyjne systemy informacji geograficznej.

Kompleksowy monitoring wymaga zatem integracji informacji pochodzących z wielu źródeł, które różnią się metodyką ich pozyskania, kosztami realizacji oraz skalą przestrzenną badanych zjawisk. Obok zróżnicowania przestrzennego terenów leśnych są to główne powody dla których monitoring użytkowania rekreacyjnego nie jest powszechnie stosowany. Brak jest tym samym informacji zarówno ilościowych jak i jakościowych, które charakteryzują sposób użytkowania rekreacyjnego lasów.

W niniejszej pracy przedstawiono i omówiono wybrane metody pozyskiwania danych na temat rekreacji w lasach. Do tego celu posłużono się przykładami z literatury oraz z własnych doświadczeń autorów. Ponadto przedstawiono możliwość wykorzystania danych w wybranych aspektach zarządzania lasami.

2. WYBRANE METODY POZYSKIWANIA DANYCH I PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ

2.1 DANE POMIAROWE Z CZUJNIKÓW PYROELEKTRYCZNYCH

Czujniki pyroelektryczne są to urządzenia wykorzystywane do pomiaru liczby obiektów i/lub osób, które przemieszczają się w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Urządzenia te posiadają wbudowaną soczewkę, czułą na promieniowanie podczerwone wysyłane przez ludzkie ciało. W ten sposób wykrywana jest liczba osób. Czujniki te są niewielkich rozmiarów, co umożliwia ich montaż w słupkach zlokalizowanych w miejscu pomiaru, pniach drzew czy obiektach infrastruktury (EcoCounter 2015). Metoda ta pozwala na rejestrację w trybie ciągłym, a odpowiednio dostosowane oprogramowanie, „surowe” dane agreguje w zadanych stałych odstępach czasowych (np. w ciągu 15 minut, jednej godziny). Wybrane modele urządzeń rejestrują kierunki przemieszczania się osób. Ze względu na błąd pomiarowy wynoszący do kilku procent, zalecane jest przeprowadzenie zli-

czeń manualnych w terenie, aby odpowiednio skalibrować wyniki. Obecnie dane z czujników wykorzystywane są powszechnie w parkach narodowych (np. Gór Stołowych (Rogowski 2018)) oraz w nielicznych nadleśnictwach w Polsce, głównie przy istotnych szlakach pieszych (np. nadleśnictwa: Gdańsk, Browsk, Kozienice).

2.2. DANE GENEROWANE PRZEZ UŻYTKOWNIKÓW TELEFONÓW KOMÓRKOWYCH I INTERNETU

Rozwój telefonii komórkowej, aplikacji mobilnych i internetu spowodował, że większość osób w sposób świadomy lub nie, generuje dane, które następnie mogą zostać wykorzystane m.in. w badaniach naukowych czy analizach na potrzeby jednostek publicznych. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się dane z tzw. geolokalizacją, a więc posiadające informacje o miejscu ich powstania (współrzędne X,Y lub słowny opis np. Las Kabacki). Dane te można podzielić na dwie grupy: dane tworzone przez użytkowników portali i aplikacji społecznościowych (Ghermandi i Sinclair 2019; Horst i in. 2023) oraz dane telefonii komórkowej (Heikinheimo i in. 2020), które zwykle udostępniane są przez operatorów w sieci odpłatnie i przy zachowaniu anonimizacji (Miyasaka i in. 2018).

Dostęp do danych generowanych przez użytkowników portali i aplikacji społecznościowych (ang. user-generated geographic information, user-generated content (UGC)) odbywa się zwykle poprzez odpowiednio skonstruowane zapytania umożliwiające połączenie z portalem przez ogólnodostępne Application Programming Interfaces (API). Dane te pozyskiwane są bezpłatnie, choć niektóre serwisy (np. Twitter) planują wprowadzić opłaty za korzystanie z nich. Zmieniają się również zasady pozyskiwania danych. Niektóre źródła danych blokują dostęp, a inne udostępniają swoje zasoby.

Na przestrzeni ostatnich kilku lat w badaniach wykorzystywano następujące dane UGC (Ghermandi i Sinclair 2019; Pellicer-Chenoll i in. 2023): Twitter, Flickr, Weibo, Panoramio, YouTube, Facebook, Instagram, Baidu, Foursquare, Geocaching, RouteYou, Strava, TripAdvisor, Endomondo.

Dane generowane przez użytkowników telefonów komórkowych mogą być również wykorzystane w badaniach naukowych. Choć częściowo ten rodzaj danych pokrywa się z danymi UGC, to istnieją między nimi zasadnicze różnice. Po pierwsze w przypadku operatorów telefonii komórkowej zbierane są przede wszystkim dane o lokalizacji telefonu (GNSS lub na podstawie informacji zbieranych przez stację bazowe (BTS)). Po drugie firmy zewnętrzne pozyskują również bardzo często dane z aplikacji, portali i serwisów, do których nie ma dostępu poprzez API. Są to np. informacje z aplikacji o zalogowaniu się do niej (np. geolokalizacją). Kolejna różnica to fakt, że dane te na potrzeby badań naukowych lub realizacji zadań jednostek pu-

blicznych udostępniane są odpłatnie. Koszt zakupu danych zwykle zależy od liczby zapytań, które przetwarzający dane musi wykonać, aby wygenerować zamówiony zestaw informacji. Zasób danych użytkowników telefonii komórkowej według Jiang i in. (2017) to największy obecnie zbiór danych, które można poddać analizie.

Wątpliwości może budzić kwestia etyczna wykorzystania danych, które tworzone są przez osoby bardzo często niemające pełnej świadomości o ich użyciu. Należy jednak podkreślić, że wszystkie portale, aplikacje oraz operatorzy sieci komórkowych udostępniają na zewnątrz jedynie dane użytkowników, którzy zaakceptowali odpowiednie zapisy w polityce prywatności. Dane te pozbawione są informacji osobowych i poddane pełnej anonimizacji (np. dostawcy danych komórkowych nie udostępniają danych, jeżeli ich liczba w wybranym polu podstawowym jest mniejsza niż np. 10 wystąpień).

Omówione źródła danych znalazły swoje zastosowanie w wybranych aspektach monitoringu rekreacyjnego użytkownika terenów przyrodniczych. Najczęściej badania z wykorzystaniem tych danych dotyczyły następujących zagadnień związanych z CES:

- delimitacji miejsc o największej wartości CES (hot spot), w tym wskazanie miejsc największego wykorzystania w różnych skalach przestrzennych (Wood i in. 2013; Horst i in. 2023);
- wskazania czasowego rozmieszczenia aktywności (Heikinheimo i in. 2020);
- scharakteryzowania odwiedzających (płeć, narodowość, miejsce zamieszkania) i różnic w wykorzystaniu terenu pomiędzy turystami a mieszkańcami (Tenerelli i in. 2017);
- oceny wyglądu krajobrazu (Tenerelli i in. 2016);
- określenia rodzaju podejmowanej aktywności (Heikinheimo i in. 2017);
- kształtowania ruchu w celu ochrony cennych ekosystemów (Sinclair i in. 2018);
- kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa, strategii edukacji i komunikacji na rzecz zrównoważonego rozwoju (Pellicer-Chenoll i in. 2023)
- analizy zależności pomiędzy różnymi usługami ekosystemowymi (Oteros-Rozas i in. 2018);
- wpływu pandemii COVID-19 na rekreację i turystykę (Derks i in. 2020);
- opracowania modeli interakcji człowieka z naturą (Monz i in. 2019);
- wyceny wartości CES świadczonych przez wybrane obszary (Kubo i in. 2020).

2.3. ZASTOSOWANIE WYBRANYCH DANYCH W MONITORINGU REKREACYJNEGO UŻYTKOWANIA TERENÓW LEŚNYCH

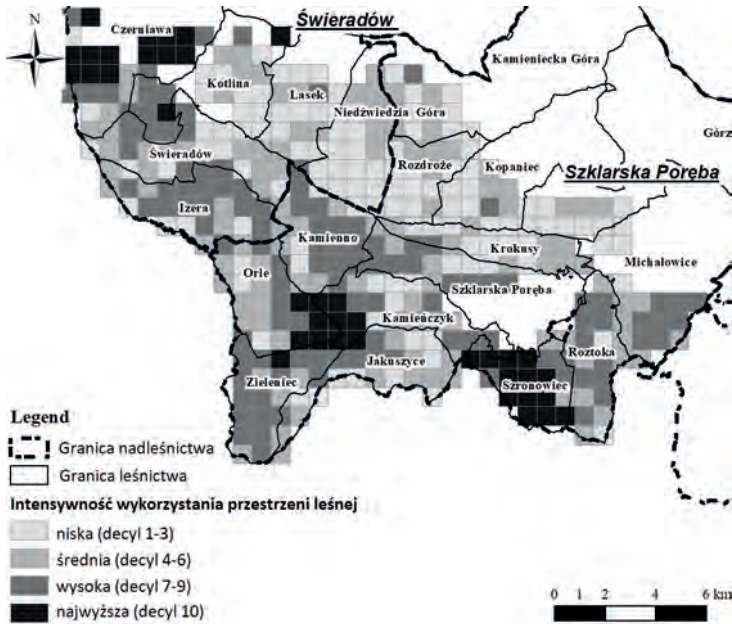
Pierwszym z pytań, na jakie powinien odpowiedzieć prowadzony monitoring, jest pytanie gdzie ma miejsce aktywność. W przypadku danych UGC i telefonii komórkowej posiadają one zwykle informacje o lokalizacji. Dokładność pomiaru uzależniona jest oczywiście od wbudowanego w telefonie czy zegarku sportowym

odbiornika GPS i wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Pozyskiwane z tych źródeł dane będą posiadały różną geometrię: punktową (zdjęcia z portalu Flickr), liniową (dane z portalu Strava) lub poligonową (np. siatka kwadratów, oddziałów leśnych). Biorąc pod uwagę założenia metodyczne przetwarzania danych możliwe jest określenie rozmieszczania aktywności w różnych skalach przestrzennych od lokalnej (np. pola podstawowe) do krajowej (np. powiaty).

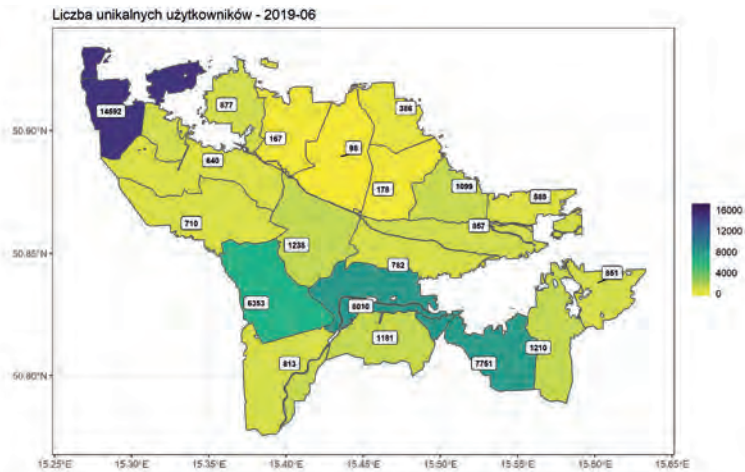
Przykłady zastosowania danych UGC i telefonii komórkowych przedstawiono na rycinach 1-4. Dane wykorzystane do analizy przestrzennego zróżnicowania wykorzystania przestrzeni leśnej w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Sudety Zachodnie zostały zakupione od podmiotu komercyjnego. Podmiot ten zbiera dane od ponad 25 mln użytkowników telefonów komórkowych w Polsce na podstawie wykorzystania przez nich aplikacji i stron internetowych. Poddane pełnej anonimizacji dane pozyskano dla różnych pól podstawowych. Najdokładniejsze analizy rozmieszczenia aktywności przeprowadzono dla kwadratów o boku 750x750 m. Odpowiednie przetworzenie danych umożliwiło zidentyfikowanie hot spotów aktywności w 2019 r. (ryc. 1). Dla obszaru leśnictw określono liczbę unikalnych odwiedzających w ujęciu miesięcznym (tzn. osoba była liczona tylko raz, nawet jeśli pojawiła się w leśnictwie kilka razy) (ryc. 2). W przedstawionych badaniach dane z telefonii komórkowej umożliwiły przeprowadzenie monitoringu ciągłego dla zdefiniowanych pól podstawowych, z których najmniejsze wynosiło 750x750m. Biorąc pod uwagę charakterystykę innych danych należy stwierdzić, że żadna inna metoda monitoringu ruchu rekreacyjnego nie ma zdolności do dostarczenia danych o tak wysokiej rozdzielczości czasowej i przestrzennej, jak dane z telefonii komórkowej (Merrill i in. 2020). Należy podkreślić, że dane z telefonii komórkowej są skalowalne, tzn. można je pozyskiwać dla pól podstawowych o różnej wielkości w zależności od potrzeb. Ograniczeniem jest konieczność anonimizacji danych. Przy małych polach podstawowych i dużej rozdzielczości czasowej (np. dane w ujęciu godzinowym) może okazać się, że nie uzyskamy danych o liczbie osób, gdyż będzie ich mniej niż ustalony przez dostawcę próg anonimizacji (Toch i in. 2019).

Dane z portalu społecznościowego Flickr, na którym użytkownicy zamieszczają zdjęcia, wykorzystano w analizach na poziomie kompleksów leśnych w aglomeracji warszawskiej (ryc. 3) oraz powiatów i leśnych kompleksów promocyjnych (ryc. 4). Dane Flickr z lat 2010–2018 umożliwiły porównanie wykorzystania terenów leśnych w różnych skalach odniesienia. Warto podkreślić, że dodatkowo sprawdzono wyniki badań dla aglomeracji warszawskiej z badaniami ankietowymi przeprowadzonymi kilka lat temu przez Gołosa (2013) i wyniki uzyskane w obu pracach są ze sobą zbieżne. Pokazuje to aplikacyjny charakter tych danych. Agregacja danych i obliczenie wskaźnika wykorzystania przedstawionego w liczbie zdjęć na 1 km² umożliwiły porównanie ze sobą wykorzystania terenów leśnych w skali całego

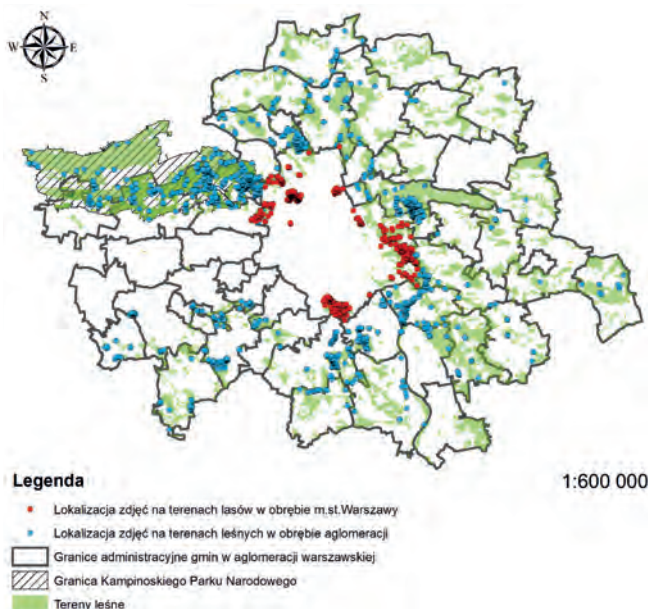
kraju, w rozbiciu np. na leśne kompleksy promocyjne (ryc. 4). Dotychczas ze względu na brak monitoringu na tych obszarach takie porównania nie były możliwe.



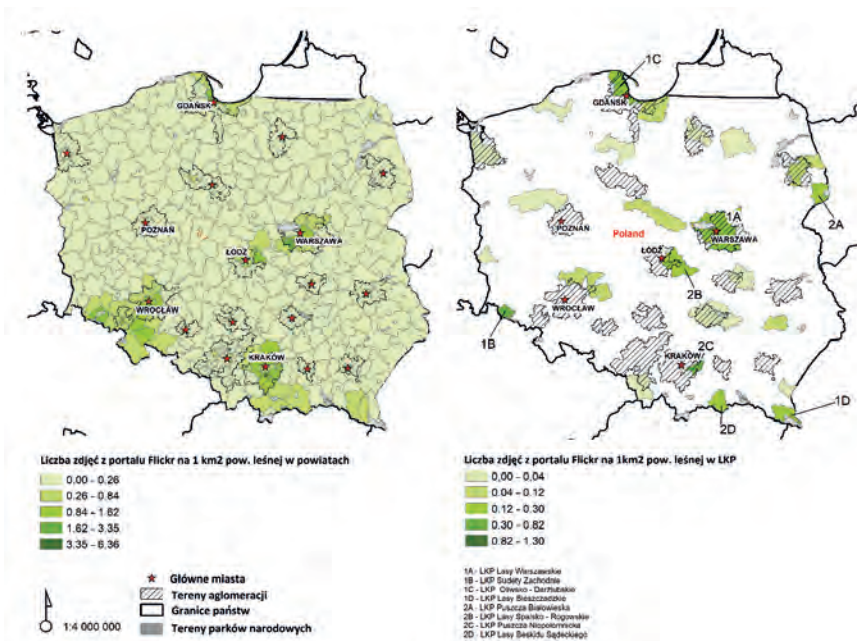
Rycina 1. Intensywność rekreacyjnego wykorzystania przestrzeni leśnej w 2019 r. na obszarze Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Sudety Zachodnie”. Źródło: Ciesielski 2023



Rycina 2. Liczba unikalnych odwiedzających poszczególne leśnictwa w maju 2019 r.



Rycina 3. Rozmieszczenie aktywności społeczeństwa na terenach leśnych w aglomeracji warszawskiej na podstawie danych Flickr z lat 2010-18. Źródło: Ciesielski i Stereńczak 2020



Rycina 4. Zróżnicowanie wykorzystania terenów leśnych w powiatach i leśnych kompleksach promocyjnych na podstawie danych Flickr. Źródło: Ciesielski i Stereńczak 2021

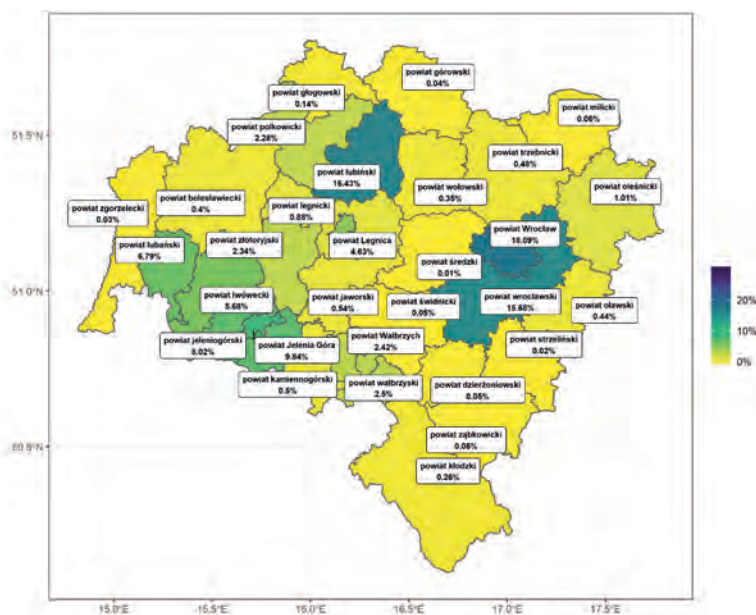
Oprócz danych o lokalizacji, omawiane zestawy danych posiadają również informacje o czasie wykonania zdjęcia, aktywności czy w przypadku czujników pyroelektrycznych rejestracji przez czujnik. Umożliwiają zatem znalezienie odpowiedzi na drugie pytanie stawiane przed monitoringiem – kiedy ma miejsce aktywność? Przykładem może być zastosowanie danych z czujników zlokalizowanych na obszarach nadleśnictw Gdańsk, Browśk i Kozienice do zbadania wpływu pandemii COVID-19 na aktywność społeczeństwa na terenach leśnych. Analiza wykazała znaczne zmiany w wykorzystaniu przestrzeni leśnej w poszczególnych etapach pandemii i lockdownu (Ciesielski i in. 2022) (tab. 1). Dane z monitoringu ciągłego mogą stanowić cenne źródło informacji na temat zmian zachowań społeczeństwa i znaleźć swoje zastosowanie do kształtowania nowych rozwiązań w zakresie udostępniania lasów. Podkreśliły to również badania europejskie np. Derks i in. (2020).

Tabela 1. Zmiany w liczbie odwiedzających pomiędzy rokiem 2019 a 2020 w nadleśnictwach Browśk, Kozienice, Gdańsk

Okres pandemii	Zmiana w liczbie odwiedzających pomiędzy rokiem 2020 (pandemia) a 2019 (przed pandemią)			
	Średnia liczba przypadków COVID-19 w Polsce	Nadleśnictwo Kozienice	Nadleśnictwo Gdańsk	Nadleśnictwo Browśk
Cały rok	174,5	-28,8%	+40,8%	+18,2%
T0 – przed lockdownem	35,6	-8,2%	+103,4%	-16,9%
T1 – pierwszy lockdown	274,1	-84,0%	+24,9%	-46,7%
T2 – zakaz wstępu na tereny zieleni	363,8	-96,9%	-82,3%	-49,7%
T3 – luzowanie obostrzeń	2867,4	-14,5%	+32,6%	+41,5%
T4 – obostrzenia lokalne	16423,3	-77,9%	-43,2%	-27,5%
T5 – drugi lockdown	20224,9	+30,9%	+63,4%	+13,6%

Pośrednio dane UGC mogą być wykorzystywane do budowy profili użytkowników czy analizy ich preferencji. Wymaga to jednak wykonania zaawansowanej analizy tych danych w oparciu o metody analizy treści obrazu czy opisów (Heikinheimo i in. 2020) bądź też metody statystyczne (Bernetii i in. 2019). Możliwe jest również wskazanie czynników determinujących rozmieszczenie aktywności na terenach leśnych (preferencje). Analiza na podstawie wzmocnionych drzew regresyjnych wykonana na zbiorze zdjęć Flickr dla Polski (Ciesielski i Stereńczak

2021) wykazała, że społeczeństwo w celach rekreacji wykorzystuje drzewostan w starszych klasach wieku, widny, na siedliskach borowych (głównie bór suchy i świeży), w zmieszaniu grupowym i drobnokępowym, z mniej popularnymi gatunkami np. świerk oraz z runem zielnym i brakiem ścioly lub runem mszystym, z dużą liczbą gatunków drzew. Wpływ na decyzje o rekreacyjnym wykorzystaniu danego terenu mają również czynniki pozadrzewostanowe, które podwyższają atrakcyjność obszaru (np. krajobraz, w tym obecność wód powierzchniowych) oraz warunkują dostępność (np. odległość od dróg, zabudowy). Wyniki potwierdzają dotychczasowy stan wiedzy wynikający głównie z badań ankietowych przeprowadzonych m.in. przez Gołosa (2013). Zastosowanie danych Flickr umożliwiło wskazanie mierzalnych wartości cech drzewostanów np. wiek, zwarcie, które zwiększają lub obniżają wartość rekreacyjną drzewostanu. Uwzględniono również przestrzenny wpływ cech topograficzno-przestrzennych oraz statystycznych na rekreacyjne wykorzystanie, które w dotychczasowej literaturze były określane przez respondentów, jako istotne, ale w większości pozostawały bez przestrzennego odniesienia.



Rycina 5. Struktura odwiedzających teren Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Sudety Zachodnie” w rozbiciu na powiaty woj. dolnośląskiego

Zarówno dane UGC jak i dane telefonii komórkowej mogą zostać wykorzystane do określenia miejsc zamieszkania odwiedzających teren leśny. W tym celu stosowanych jest zwykle pięć różnych podejść (Bojic i in. 2015), z których najpopularniejsze jest to związane z określeniem tzw. strefy nocnej. Poprzez strefę nocną

rozumie się miejsce, w którym użytkownik zarejestrował najwięcej aktywności/czynności w godzinach np. 22 – 6. Na rycinie 5 przedstawiono miejsce zamieszkania odwiedzających teren Leśnego Kompleksu Promocyjnego Sudety Zachodnie, którzy mieszkają w województwie dolnośląskim.

W przypadku miejsca zamieszkania jest również możliwe skalowanie danych i uzyskanie miejsca zamieszkania do pól podstawowych (np. 500x500 m) lub większych jednostek jak osiedli, gmin itp. Miejsce zamieszkania jest o tyle istotne, że wskazuje na potencjał danego obszaru w zakresie wypoczynku codziennego dla mieszkańców osiedli wokół danego kompleksu leśnego lub wskazuje na potencjał turystyczny w przypadku mieszkańców z innych powiatów czy województw.

3. ZASTOSOWANIE DANYCH Z MONITORINGU UŻYTKOWANIA REKREACYJNEGO W DZIAŁALNOŚCI LASÓW PAŃSTWOWYCH

W projekcie pt. Opracowanie mierników i narzędzi pomiaru efektywności wykorzystania obiektów turystycznych Lasów Państwowych realizowany przez Universität für Bodenkultur (BOKU) na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych zdefiniowano najważniejsze obszary, w których mogą zostać wykorzystane dane dotyczące ruchu turystycznego i rekreacji w Lasach Państwowych (Taczanowska i in. 2017). Należą do nich m.in.:

- Komunikacja i wizerunek – zdefiniowanie wskaźników dotyczących społecznego znaczenia lasu i komunikowania ich innym organizacjom i podmiotom na różnych szczeblach (np. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Sportu i Turystyki, samorządy lokalne, Główny Urząd Statystyczny);
- Monitoring aktualnej wielkości ruchu rekreacyjnego/turystycznego – porównanie wielkości rekreacyjnego użytkowania lasu w obrębie nadleśnictwa, regionu (np. Leśne Kompleksy Promocyjne) i kraju. Określenie znaczenia i atrakcyjności usług rekreacyjnych na danym obszarze;
- Ocena dostępności obszarów leśnych – określenie dostępności na podstawie informacji o miejscu zamieszkania, noclegu oraz środka transportu wykorzystywanego na potrzeby dotarcia do lasu;
- Planowanie i rozwój infrastruktury rekreacyjnej – ocena potrzeb i zasadności inwestycji związanych z określonymi typami infrastruktury;
- Planowanie usług z zakresu turystyki i rekreacji;
- Planowanie usług z zakresu komunikacji i edukacji przyrodniczej;
- Wsparcie argumentacji we wnioskach o dofinansowanie infrastruktury oraz usług z zakresu turystyki i rekreacji / komunikacji i edukacji;
- Ukierunkowanie ruchu turystyczno-rekreacyjnego oraz minimalizacja potencjalnych zagrożeń – określenie zasad udostępniania lub ograniczania dostępu

(np. w celu ochrony cennych ekosystemów przed nadmierną eksploatacją) i odpowiednie kanalizowanie ruchu;

- Definiowanie zasad udostępniania turystycznego – wykorzystanie danych na potrzeby weryfikacji aktualności przepisów prawnych;
- Planowanie i organizacja pozyskania drewna – informacja o dynamice ruchu i jej czasowoprzestrzennym rozmieszczeniu może zostać wykorzystana do planowania prac związanych z pozyskaniem drewna oraz ich formą.

Ponadto przedstawione metody monitoringu mogą zostać wykorzystane na potrzeby realizacji Zarządzenia nr 58 w zakresie wyznaczenia stref intensywnego i zrównoważonego oddziaływania społecznego (Zarządzenie 2022). Dysponowanie wiarygodnymi danymi na temat aktywności społeczeństwa wraz z badaniami ankietowymi przeprowadzonymi na reprezentatywnej próbie obejmującej wszystkich interesariuszy może być skutecznym narzędziem partycypacji społecznej wykorzystywanej na potrzeby sporządzania planów urządzania lasu. Wydaje się, że przedstawione metody monitoringu mogą w pewnym stopniu wspomóc zarządzających w identyfikacji istniejących i potencjalnych konfliktów pomiędzy różnymi grupami interesariuszy oraz wskazać możliwości ich rozwiązania.

4. PODSUMOWANIE

Monitoring rekreacyjnego wykorzystania terenów leśnych w Polsce i w Europie nie jest obecnie stosowany na większą skalę. Wskazane jednak w pracy zagadnienia pokazują, że nowoczesne metody pomiarowe i zbiory danych, zarówno nieodpłatnych jak i komercyjnych, mogą z powodzeniem być wykorzystywane w analizach ruchu turystycznego i wykorzystania rekreacyjnego lasów na poziomie nadleśnictwa (wskazanie najintensywniej uczęszczanych obszarów) jak również w szerszej skali przestrzennej. Dysponowanie wiarygodnymi i obiektywnymi danymi na temat ruchu turystycznego i rekreacyjnego może stanowić narzędzie do odpowiedniego kształtowania przestrzeni leśnej i dostosowania jej do potrzeb różnych grup interesariuszy, przy jednoczesnym zachowaniu stabilności ekosystemów leśnych. Może to również w istotny sposób zoptymalizować udostępnienie obszarów leśnych w zależności od prowadzonych działań gospodarczych i realizowanych inwestycji, minimalizując potencjalne napięcia społeczne.

5. FINANSOWANIE

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2021/43/I/HS4/01451 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Summary

Mariusz Ciesielski¹, Krzysztof Stereńczak¹, Karolina Taczanowska²

¹ Forest Research Institute, Department of Geomatics, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn
{m.ciesielski, k.stereńczak} @ibles.waw.pl

² Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, University of Natural Sciences in Vienna, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria
karolina.taczanowska@boku.ac.at

Modern technologies in the assessment of recreational use of forest areas

The intensity of the public's use of forest areas for recreation varies over time and is determined, among other things, by the location and attractiveness of the forests, resulting from their natural and landscape values. The State Forests, managing the majority of forest areas in Poland, take a number of measures to ensure that forest areas can provide recreational functions while ensuring the sustainability of the ecosystem. The needs of society in terms of social functions of the forest are reflected in legislation at the European level (the New EU Forest Strategy 2030), at the national level (e.g. the National Forest Policy, the Forest Act) and in the internal regulations of the State Forests. In 2022, by order of the Director General of the State Forests, the concept of forests with an enhanced social function was introduced. These will include, inter alia, forests intensively used for recreational purposes. It seems, therefore, that having objective data on the spatial and temporal distribution of activities on forest areas is essential for the correct delimitation of these forest types.

Answers to the questions of where and when activity takes place are provided by traffic monitoring. In natural areas (mainly national parks) it is not a new issue. In Poland, traffic monitoring studies have also been carried out in selected forest districts, but so far no decision has been made to introduce monitoring on a larger scale. This is due, among other things, to the many limitations of the measurement methods used to date, as well as the spatial distribution and size of forest complexes. However, there is now access to a number of new sources of user-generated data from the internet, social media applications and mobile phones, which could be used to monitor activity in forest areas in the future.

The paper will present examples of how these data can be used at different spatial scales (local (forest district), regional (agglomeration), national) to measure and map visits to forest areas. Issues related to access to the data, costs of data acquisition, and privacy policies will be discussed. Options of using the mentioned data as a tool to support decision making at forest district level and public participation in the preparation of forest management plans will be presented.

LITERATURA

- Arnberger A. 2006. Recreation use of urban forests: As inter-area comparison. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4:135-144. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.01.004>.
- Azzopardi E., Kenter J.O., Young J., Leakey C., O'Connor S., Martino S., Flannery W., Sousa L.P., Mylona D., Frangoudes K., Béguier I., Pafi M., da Silva A.R., Ainscough J., Koutrakis M., da Silva M.F., Pita C. 2022. What are heritage values? Integrating natural and cultural heritage into environmental valuation. *People and Nature*, 1–16. <https://doi.org/10.1002/pan3.10386>.
- Baumeister C.F., Gerstenberg T., Plieninger T., Schraml U. 2020. Exploring cultural ecosystem service hotspots: Linking multiple urban forest features with public participation mapping data. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48: 126561. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126561>.
- Bernetti I., Chirici G., Sacchelli S. 2019. Big data and evaluation of cultural ecosystem services: An analysis based on geotagged photographs from social media in Tuscan forest (Italy). *IForest – Biogeosciences and Forestry*, 12(1): 98–105.
- Bielański M., Taczanowska K., Muhar A., Adamski P., González L. M., Witkowski Z. 2018. Application of GPS tracking for monitoring spatially unconstrained outdoor recreational activities in protected areas—A case study of ski touring in the Tatra National Park, Poland. *Applied Geography*, 96: 51–65. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.05.008>.
- Bojic I., Massaro E., Belyi A., Sobolevsky S., Ratti C. 2015. Choosing the right home location definition method for the given dataset. [W:] Liu T.Y., Scollon C., Zhu W. (red.), *Social Informatics. Lecture Notes in Computer Science*, 9471. Springer, Cham, Switzerland.
- Buraczewski A. 2007. Wybrane elementy turystyki w lasach państwowych. *Studia Periegetica*, 1: 84–97.
- Ciesielski M., Stereńczak K. 2020. Dane społecznościowej informacji geograficznej, jako źródło informacji o wykorzystaniu lasów w aglomeracji warszawskiej. *Sylwan*, 164(8): 695–704. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2020043>
- Ciesielski M., Stereńczak K. 2021. Using Flickr data and selected environmental characteristics to analyse the temporal and spatial distribution of activities in forest areas. *Forest Policy and Economics*, 129: 102509. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102509>.
- Ciesielski M., Tkaczyk M., Hycza T., Taczanowska K. 2022. Was it really different? COVID-19-pandemic period in long-term recreation monitoring – A case study from Polish forests. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 100495. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2022.100495>.

- Ciesielski M. 2023. Using mobile phone data to measure and map visitation in Forest Promotional Complex Sudety Zachodnie. *Sylwan*, 166(10): 647–661. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2022071>.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R., Paruelo J., Raskin R., Sutton P., van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253–260.
- Daniel T.C., Muhar A., Arnberger A., Aznar O., Boyd J. W., Chan K. M., Costanza R., Elmqvist T., Flint C.G., Gobster P., Grêt-Regamey A., Lave R., Muhar S., Penker M., Ribe R., Schauppenlehner T., Sikor T., Soloviv I., Spierenburg M., Taczanowska K., Tame J., von der Dunk, A. 2012. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(23): 8812–8819. <https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109>.
- Derks J., Giessen L., Winkel G. 2020. COVID-19-induced visitor boom reveals the importance of forests as critical infrastructure. *Forest Policy and Economics*, 118: 102253.
- EcoCounter 2015. Company Web Service. Retrieved from <https://www.eco-counter.com/en/component/k2/itemlist/category/104-slabs-range?Itemid=914>.
- Furuyashiki A., Tabuchi K., Norikoshi K., Kobayashi T., Oriyama S. 2019. A comparative study of the physiological and psychological effects of forest bathing (Shinrin-yoku) on working age people with and without depressive tendencies. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24(1): 46. <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0800-1>.
- Gołos P. 2013. Selected aspects of the forest recreational function in view of its users. *Forest Research Papers*, 74(3): 257–272.
- Ghermandi A., Sinclair M. 2019. Passive crowdsourcing of social media in environmental research: A systematic map. *Global Environmental Change*, 55: 36–47.
- Haines-Young R., Potschin M. 2013. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES V4.3) – Revised report prepared following consultation on CICES Version 4, EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.
- Hegetschweiler K.T., Wartmann F.M., Dubernet I., Fischer C., Hunziker M. 2022. Urban forest usage and perception of ecosystem services – A comparison between teenagers and adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, 74: 127624. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127624>.
- Heikinheimo V., Di Minin E., Tenkanen H., Hausmann A., Erkkonen J., Toivonen T. 2017. User-generated geographic information for visitor monitoring in a national park: a comparison of social media data and visitor survey. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 6(3): 85.
- Heikinheimo V., Tenkanen H., Bergroth C., Järv O., Hiippala T., Toivonen T. 2020. Understanding the use of urban green spaces from user-generated geo-

- graphic information. *Landscape and Urban Planning*, 201: 103845. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103845>.
- Hibner J., Taczanowska K., Zięba A., Brandenburg C., Muhar A., Balon J. 2018. Visitor profiling for cable car mountain destinations as a basis for protected area management: a case study of the summer season in the Tatra Mountains at Kasprowy Wierch (Poland) and Skalnaté Pleso (Slovakia). *Eco. Mont*, 10(1). <https://doi.org/10.1553/eco.mont-10-1s24>.
- Horst L., Taczanowska K., Porst F., Arnberger A. 2023 Evaluation of GNSS-based Volunteered Geographic Information for assessing visitor spatial distribution within protected areas: A case study of the Bavarian Forest National Park, Germany. *Applied Geography*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2022.102825>.
- Instrukcja Urządzania Lasu 2012. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Janeczko E., Pniewska J., Bielinis E. 2020. Forest Tourism and Recreation Management in the Polish Bieszczady Mountains in the Opinion of Tourist Guides. *Sustainability*, 12: 7967. <https://doi.org/10.3390/su12197967>.
- Jaszczak R. 2008. Las i gospodarka leśna w zasięgu oddziaływania miast w Polsce. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 3(19): 152–171.
- Jiang S., Ferreira J., Gonzalez M.C. 2017. Activity-based human mobility patterns inferred from mobile phone data: A case study of Singapore. *IEEE Transactions on Big Data*, 3(2): 208–219. <https://doi.org/10.1109/TBDATA.2016.2631141>.
- Kazanskaya N.S. 1977. Forests near Moscow as territories of mass recreation and tourism. *Urban Ecology* 2(4): 371-395.
- Kloek M., Buijs A., Boersema J., Schouten M. 2015. ‘Nature lovers’, ‘Social animals’, ‘Quiet seekers’ and ‘Activity lovers’: participation of young adult immigrants and non-immigrants in outdoor recreation in the Netherlands. *J. Outdoor Recreat. Tour.*, 12: 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2015.11.006>.
- Kubo T., Uryu S., Yamano H., Tsuge T., Yamakita T., Shirayama Y. 2020. Mobile phone network data reveal nationwide economic value of coastal tourism under climate change. *Tourism Management*, 77: 104010. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104010>.
- Lupp G., Kantelberg V., Förster B., Honert C., Naumann J., Markmann T., Paulleit S. 2021. Visitor Counting and Monitoring in Forests Using Camera Traps: A Case Study from Bavaria (Southern Germany). *Land*, 10(7): 736. <https://doi.org/10.3390/land10070736>.
- Merrill N.H., Atkinson S.F., Mulvaney K.K., Mazzotta M.J., Bousquin J. 2020. Using data derived from cellular phone locations to estimate visitation to natural areas: An application to water recreation in New England, USA. *PLOS ONE*, 15(4): e0231863.

- Millennium Ecosystem Assessment (Program) 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press.
- Miyasaka T., Oba A., Akasaka M., Tosuchiya T. 2018. Sampling limitations in using tourists' mobile phones for GPS-based visitor monitoring. *Journal of Leisure Research*, 49(3–5): 298–310.
- Monz C., Mitrovich M., D'Antonio A., Sisneros-Kidd A. 2019. Using mobile device data to estimate visitation in parks and protected areas: an example from the nature reserve of orange county, California. *Journal of Park and Recreation Administration*, 37(4).
- Mundher R., Abu Bakar S., Al-Helli M., Gao H., Al-Sharaa A., Mohd Yusof M.J., Maulan S., Aziz A. 2022. Visual Aesthetic Quality Assessment of Urban Forests: A Conceptual Framework. *Urban Science*, 6: 79. <https://doi.org/10.3390/urbansci6040079>.
- Oteros-Rozas E., Martin-Lopez B., Fagerholm N., Bieling C., Plieninger T. 2018. Using social media photos to explore the relation between cultural ecosystem services and landscape features across five European sites. *Ecol. Indic.*, 92 (2): 74–86.
- Pellicer-Chenoll MT., Taczanowska K., Serra-Añó P., Toca-Herrera JL., Gonzalez L.M. 2023. National Parks in Twitter: A German-speaking perspective *Eco.Mont Journal on Protected Mountain Areas Research and Management*, 15: 25–37. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-15-1s25>.
- Polityka. 1997. Polityka leśna państwa. MOŚZNiL, Warszawa.
- Rogowski M. 2018. System Monitoringu ruchu turystycznego (SMrt) w Parku Narodowym Gór Stołowych dla potrzeb badań przestrzeni turystycznej, *Prace i Studia Geograficzne*, 63(3): 153–172.
- Rogowski M. 2020. Monitoring System of tourist traffic (MSTT) for tourists monitoring in mid-mountain national park, SW Poland. *Journal of Mountain Science*, 17(8): 2035–2047. <https://doi.org/10.1007/s11629-019-5965-y>.
- Roux J.-L., Konczal A., Bernasconi A., Bhagwat S., De Vreese R., Doimo I., Marini Govigli V., Kašpar J., Kohsaka R., Pettenella D., Plieninger T., Shakeri Z., Shibata S., Stara K., Takahashi T., Torralba M., Tyrväinen L., Weiss G., Winkel G. 2022. Exploring evolving spiritual values of forests in Europe and Asia: a transition hypothesis toward re-spiritualizing forests. *Ecology and Society*, 27(4): 20. <https://doi.org/10.5751/ES-13509-270420>.
- Sinclair M., Ghermandi A., Sheela A.M. 2018. A crowdsourced valuation of recreational ecosystem services using social media data: an application to a tropical wetland in India. *Sci. Total Environ.*, 642: 356–365.
- Sinclair M., Ghermandi A., Signorello G., Giuffrida L., De Salvo M. 2022. Valuing Recreation in Italy's Protected Areas Using Spatial Big Data. *Ecological Economics*, 200: 107526. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107526>.

- Svajda J., Masny M., Korony S., Mezei A., Machar I. V.O., Taczanowska K. 2018. Visitor profiling using characteristics of socio-demographic and spatial behavior as tools to support the management of protected mountain areas. *Geografie*, 123(4): 461–478. <https://doi.org/10.37040/geografie2018123040461>.
- Taczanowska K., González L. M., Garcia-Massó X., Muhar A., Brandenburg C., Toca-Herrera J.L. 2014. Evaluating the structure and use of hiking trails in recreational areas using a mixed GPS tracking and graph theory approach. *Applied Geography*, 55: 184–192. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.09.011>.
- Taczanowska K., Latosińska B., Czachs C., Muhar A., Brandenburg C. 2017. Creation of indicators and tools for measuring the usage effectiveness of state forests' tourist infrastructure – practice guidelines. Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna, Austria.
- Taczanowska K., Latosińska B., Czachs C., Hibner J., Muhar A., Brandenburg C., Rothert M. 2018. Towards standards for quantification of recreational use in forest areas – indicators and data collection tools applied by the State Forests National Forest Holding, Poland. [W:] Jeffrey D., Lambert, G., Ginelli, L., Abdallah, K.B., *Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas (MMV9)*. Abstract Book. Place, recreation and local development: 481–483.
- Tenerelli P., Demsar U., Luque S. 2016. Crowdsourcing indicators for cultural ecosystem services: a geographically weighted approach for mountain landscapes. *Ecol. Indic.*, 64: 237–248.
- Tenerelli P., Püffel C., Luque S. 2017. Spatial assessment of aesthetic services in a complex mountain region: combining visual landscape properties with crowdsourced geographic information. *Landsc. Ecol.*, 32: 1097–1115.
- Toch E., Lerner B., Ben-Zion E., Ben-Gal I. 2019. Analyzing large-scale human mobility data: a survey of machine learning methods and applications. *Knowledge and Information Systems*, 58(3): 501–23.
- Tomalak M. 2006. Postrzeganie drzew, szkodników oraz zabiegów ochrony roślin na obszarach parków i lasów miejskich. *Postępy w Ochronie Roślin*, 46(1): 337–343.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 o lasach. (Dz. U. z 2011r., poz. 59; z 2015r., poz. 2100; z 2016 r., poz. 422, 586).
- Wajchman-Świtalska S. 2017. Waloryzacja rekreacyjna lasów komunalnych Poznania. Rozprawa doktorska.
- Ważyński B. 1997. *Urządzanie i zagospodarowanie lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji*, Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu.
- Willberg E.S., Tenkanen H., Poom A., Salonen M., Toivonen T. 2021. Comparing spatial data sources for cycling studies – a review. Dostęp: 9.03.2023 r.

- Wood W.A., Guerry A.D., Silver J.M., Lacayo M. 2013. Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. *Sci. Rep.*, 3: e2976.
- Zarządzenie nr 58 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 5 lipca 2022 r. w sprawie wprowadzenia „Wytycznych do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych”.
- Zasady hodowlane obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym. 1961. PWRiL, Warszawa.
- Zasady hodowlane obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym. 1969. PWRiL, Warszawa.
- Zasady Hodowli Lasu 2012. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.

WNIOSKI
Z XIII SESJI ZIMOWEJ SZKOŁY LEŚNEJ PRZY IBL
„LEŚNICTWO POLSKI WOBEC WYZWAŃ POLITYKI UNII
EUROPEJSKIEJ”

Sękocin Stary, 14-16 marca 2023 r.

Poniższe wnioski ze względu na różnorodność prezentowanych zagadnień nie wyczerpują całej złożoności tematyki poruszanej w trakcie Sesji. Zostały one przedstawione w formie syntetycznej.

1. Mimo braku precyzyjnych zapisów w Traktatach leśnictwo coraz bardziej staje się obszarem zainteresowania Unii Europejskiej. Przyjęty w 2019 r. Europejski Zielony Ład (EZŁ) przyspieszył ten proces. Proponowane w EZŁ, a także w wynikających z niego Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 oraz Strategii leśnej UE 2030, działania wymagają refleksji w państwach członkowskich i nie powinny być przyjmowane bezkrytycznie.
2. Państwa członkowskie mają wyłączne kompetencje w zakresie leśnictwa, jednak ich rola w tworzeniu wytycznych dla zrównoważonego i wielofunkcyjnego leśnictwa na poziomie unijnym maleje. Dorobek procesów międzyrządowych (MCPFE-FOREST EUROPE) jest często pomijany. Budzi to obawy dotyczące kierunku rozwoju leśnictwa w Polsce w najbliższych dekadach. Niezbędne jest większe zaangażowanie krajowych specjalistów na każdym etapie tworzenia prawa unijnego.
3. Na poziomie Unii Europejskiej formułowana jest coraz większa liczba celów polityki instrumentów polityki dotyczących lasów i całego łańcucha wartości drewna. Coraz częściej wykorzystywanym instrumentem prawnym w tym zakresie są rozporządzenia, stosowane w państwach członkowskich bezpośrednio i niewymagające transpozycji do prawa krajowego. Często przyjmowane są także akty delegowane, zawierające definicje, kryteria itd., służące wdrażaniu przepisów. Zauważalna jest również bardzo wyraźna tendencja do centralizacji procesów decyzyjno-planistycznych dotyczących lasów na poziomie europejskim, przy marginalizowaniu roli szerebła krajowego i lokalnego.
4. Silne kontrowersje środowiska leśnego budzą proponowane w Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 rozwiązania i ich przewidywane skutki. Szczególny niepokój jest związany z propozycją objęcia 30% powierzchni lądowej UE, w tym lasów, ochroną (z czego 10% ochroną ścisłą). Kontrowersyjnym pomysłem w tym kontekście jest obligatoryjne objęcie ochroną wszystkich tzw. lasów pierwotnych i starodrzewów w sytuacji braku oficjalnie przyjętej definicji obu tych kategorii (jak również ochrony ścisłej). Biorąc pod

uwagę stan zachowania i bogactwo przyrodnicze lasów w Polsce udział lasów objętych ochroną w naszym kraju może być znacznie większy. Rozwiązania proponowane w strategii odnośnie do lasów nie opierają się na jakichkolwiek naukowych przesłankach, a jej poważne mankamenty formalno-prawne, proceduralne i merytoryczne, oraz skutki, do których prowadzi, mogą być odwrotne od deklarowanych.

5. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 zawiera jednak również pozytywne elementy, do których zaliczyć należy m.in. holistyczne podejście do całego sektora leśno- drzewnego (z uwzględnieniem roli drewna, jako odnawialnego surowca) oraz podkreślanie konieczności kształtowania zdrowych, różnorodnych, odpornych i wielofunkcyjnych lasów.
6. Wprowadzenie proponowanych restrykcji w zakresie pozyskiwania starszych drzew może mieć istotne negatywne konsekwencje dla całego sektora leśno- drzewnego w Polsce.
7. Potencjalny wpływ wdrożenia Unijnej strategii na rzecz ochrony bioróżnorodności 2030 na produkcję, handel i konsumpcję produktów drzewnych w UE w dużym stopniu zależy od stopnia realizacji celów w zakresie ochrony różnorodności biologicznej w lasach. Nie można wykluczyć „ucieczki” pozyskania drewna poza UE, co prawdopodobnie mogłoby doprowadzić do nasilenia mniej zrównoważonej produkcji drewna w innych regionach świata.
8. Zmiany klimatu i antropopresja zwiększają ryzyko masowego zamierania drzew, szczególnie w starszych i wysokoprodukcyjnych lasach. Taką zwiększoną podatność na śmiertelność powinno się uwzględnić w prognozach dotyczących pochłaniania CO₂ przez lasy, w bieżącej gospodarce leśnej oraz polityce leśnej mającej na celu ochronę bioróżnorodności i zwiększanie stabilności lasów, służących zwiększaniu ich roli w łagodzeniu zmian klimatu.
9. Należy mieć na uwadze fakt, że rozwiązania w zakresie ochrony klimatu z uwzględnieniem obszarów leśnych nie mogą stanowić alternatywy dla szybkiego ograniczania emisji antropogenicznych w innych sektorach, a jedynie wspierają te działania.
10. Jednym z większych wyzwań dla zarządzających lasami jest przekonanie różnych grup interesariuszy i społeczeństwa o zasadności podejmowanych działań związanych z adaptacją lasów do zmian klimatu i wiązaniem dwutlenku węgla z atmosfery. Konieczne jest podejmowanie dialogu społecznego, mającego na celu osiągnięcie kompromisu, umożliwiającego z jednej strony bezpieczne i bezstresowe korzystanie z lasu przez społeczeństwo, a z drugiej strony pozwalającego na realizację przez leśników celów trwale zrównoważonej gospodarki leśnej.
11. Sprostanie wyzwaniu związanemu z adaptacją lasów do warunków wynikających ze zmieniającego się klimatu wymagać będzie aktywnych działań

- w ramach adaptacyjnej hodowli lasu. Obejmuje ona działania polegające m.in. na kształtowaniu drzewostanów o złożonej strukturze i bogatym składzie gatunkowym, pozwalających na rozproszenie ryzyka hodowlanego w zmieniających się warunkach klimatycznych.
12. Należy dążyć do racjonalnego wykorzystywania drewna. Promowanie szerokiego stosowania drewna bardzo dobrze współgra z rozwojem nowoczesnych technologii jego przetwarzania. Magazynowanie wychwyconego z atmosfery dwutlenku węgla w produktach z drewna jest skuteczną strategią wspierającą utrzymanie stabilności klimatycznej naszej planety. Należy również kształtować świadomość społeczeństwa w zakresie potrzeby użytkowania lasu w sposób zrównoważony i płynących z niego korzyści.
 13. Niezbędne jest opracowanie i wdrożenie nowego programu zwiększania leśności i zadrzewień do 2050 r., uwzględniającego nowe warunki społeczno-ekonomiczne obszarów wiejskich oraz potrzeby zwiększania leśności w świetle aktualnie realizowanych polityk i strategii, zarówno krajowych, jak i Unii Europejskiej. Program taki powinien oferować różnorodne instrumenty zachęcające rolników do zalesiania gruntów, a także wprowadzenia instrumentów wspierających przeklasyfikowanie zadrzewionych obszarów nieleśnych na grunty leśne.
 14. Szczególnej uwagi wymagają lasy położone na terenach zurbanizowanych. W wypracowywaniu i wdrażaniu strategii służących łagodzeniu potencjalnych konfliktów na styku las-człowiek-infrastruktura bardzo pomocne mogą być technologie geoinformacyjne, umożliwiające gromadzenie i analizę informacji o potencjalnych zagrożeniach terenów leśnych, oczekiwaniach społeczeństwa co do roli wybranych kompleksów leśnych, jak również rozmieszczeniu aktywności społeczeństwa na terenach leśnych. Dysponowanie wiarygodnymi i obiektywnymi danymi w tym zakresie może stanowić istotne wsparcie w odpowiednim kształtowaniu przestrzeni leśnej i dostosowania jej do potrzeb różnych grup interesariuszy, przy jednoczesnym zachowaniu stabilności ekosystemów leśnych.
 15. W sytuacji potencjalnego przyszłego ograniczenia przychodów gospodarstwa leśnego ze sprzedaży drewna, racjonalne jest podjęcie dyskusji nad możliwością urynkowienia niektórych usług ekosystemowych świadczonych przez lasy. Nowe rozwiązania w tym zakresie wymagają akceptacji społecznej oraz decyzji politycznych pozwalających na stworzenie ram prawnych.
 16. W procesie planowania urzędniowego wskazane jest wprowadzenie rozpoznania poziomu świadczenia usług ekosystemowych przez lasy oraz zapotrzebowania na nie i w oparciu o te informacje przeprowadzenie optymalizacji możliwości świadczenia usług ekosystemowych przez lasy na poziomie lokalnym,

regionalnym i krajowym. Monitorowanie znaczenia usług ekosystemowych jest ważne dla działań instytucjonalnych, związanych z planowaniem rozwoju społeczno-gospodarczego.

*Wnioski opracował
dr hab. Adam Kaliszewski*

Recenzowana monografia stanowi wartościowe źródło aktualnej wiedzy i popularyzacji badań prowadzonych przez autorów poszczególnych rozdziałów w różnych obszarach nauk leśnych i dziedzinach pokrewnych, głównie polityki leśnej, ekologii i hodowli lasu i jego użytkowania, a także – ekonomiki leśnictwa i drzewnictwa. Takiej pozycji na polskim rynku wydawniczym nie ma, co w powiązaniu z jej dużą wartością merytoryczną powoduje, że wnosi ona istotny wkład dotyczący tej tematyki. Jest to tym bardziej zasadne, że proces legislacyjny Unii Europejskiej jest procesem dynamicznym, co sprawia, że niezbędne jest jego stałe monitorowanie i przekazywanie aktualnej wiedzy potencjalnym zainteresowanym w kraju.

Prof. dr hab. Ewa Ratajczak

Przedstawiony do recenzji manuskrypt jest wszechstronnym dziełem, które stanowi dokładne i aktualne źródło informacji dotyczące polityki leśnej Polski w kontekście wyzwań i decyzji Unii Europejskiej. Zawarte w nim treści dotyczą kluczowych aspektów zarządzania lasami, biorą pod uwagę zmieniające się warunki środowiskowe, wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi, społecznymi oraz ekonomicznymi. Książka zawiera wiele różnorodnych perspektyw i podejść, począwszy od przeglądu dorobku legislacyjnego UE w zakresie lasów, poprzez omówienie konkretnych strategii, aż po aktualne wyzwania związane z zalesieniem, zarządzaniem i wykorzystaniem lasów. Teksty odnoszą się do najnowszych wydarzeń, inicjatyw i polityk UE, co sprawia, że są aktualne i ważne dla współczesnych czytelników zainteresowanych leśnictwem. Autorzy poszczególnych rozdziałów, jak wskazują ich stopnie i tytuły oraz afiliacje, są ekspertami w dziedzinie leśnictwa, co dodaje książce wiarygodności i wartości merytorycznej.

Prof. dr hab. Krzysztof Adamowicz