

Cywilizacyjna rola lasów



INSTYTUT PROBLEMÓW
WSPÓŁCZESNEJ CYWILIZACJI

im. Marka Dietricha

Warszawa 2024

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha, założony w roku 1996, jest międzyuczelnianą jednostką wykonującą zadania badawcze i edukacyjne dotyczące problemów współczesnej cywilizacji oraz podejmującą działania na rzecz integracji społeczności akademickiej. Aktualnie Instytut działa na podstawie porozumienia zawartego przez:

- Politechnikę Warszawską
- Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- Uniwersytet SWPS
- Uniwersytet Warszawski
- Warszawski Uniwersytet Medyczny

Działalność Instytutu jest nadzorowana przez **Kolegium Rektorów**, w skład którego wchodzi rektorzy uczelni – stron porozumienia.

Rada Instytutu

prof. Tomasz Borecki
prof. Andrzej Elias
prof. Marek Krawczyk
prof. Józef Lubacz - przewodniczący
prof. Zbigniew Marciniak
prof. Tomasz Szapiro
prof. Jan Szmidt

Od strony organizacyjnej IPWC jest jednostką Politechniki Warszawskiej.

Biuro Instytutu

ul. Koszykowa 75, lok. 43

00-662 Warszawa

tel.: +48 22 234 70 07

e-mail: instytut.ipwc@pw.edu.pl

[www: ipwc.pw.edu.pl](http://www.ipwc.pw.edu.pl)

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji
im. Marka Dietricha

Cywilizacyjna rola lasów

pod redakcją Tomasza Boreckiego

Warszawa 2024

Cywilizacyjna rola lasów

Wydanie I

Recenzenci

Prof. Janusz Czerepko

Prof. Andrzej Grzywacz

© Copyright by Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha,
Warszawa 2024

Wydawca: Politechnika Warszawska

Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (UIW 48800)

ul. Polna 50, 00-644 Warszawa, tel. 22 234 70 83

Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronach:

www.wydawnictwopw.pl; tel. 22 234 75 03; e-mail: oficyna@pw.edu.pl

www.ipwc.pw.edu.pl; tel. 22 234 70 07; e-mail: instytut.ipwc@pw.edu.pl

ISBN 978-83-8156-638-4 (druk)

ISBN 978-83-8156-639-1 (online)

Druk i oprawa: Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej,
tel. 22 234 70 30

SPIS TREŚCI

<i>Tomasz Borecki</i>	
Wstęp	5
<i>Michał Orzechowski</i>	
Leśnictwo wielofunkcyjne	11
<i>Roman Wójcik, Wojciech Kędziora, Jakub Karaśkiewicz, Katarzyna Szyk</i>	
Regulacja użytkowania w wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym	25
<i>Wojciech Kędziora, Roman Wójcik</i>	
Zmiany w stanie polskich lasów w ciągu minionego wieku	39
<i>Michał Orzechowski</i>	
Udział społeczeństwa w zarządzaniu lasami	53
<i>Bogdan Brzeziecki</i>	
Lasy pierwotne i starodrzewy jako „ostoje różnorodności biologicznej” oraz „magazyny” i „pochłaniacze” węgla	71
<i>Robert Jankowiak, Piotr Bilański, Sławomir Wilczyński</i>	
Ochrona lasu	97
<i>Robert Jankowiak, Piotr Bilański, Sławomir Wilczyński</i>	
Nowe wyzwania w ochronie lasu w obliczu obserwowanych zmian klimatycznych	109
<i>Anna Gazda</i>	
Gatunki obcego pochodzenia w lasach: zagrożenia i możliwości	123
<i>Jerzy Szwagrzyk</i>	
Funkcje lasu	137
<i>Janusz Szmyt</i>	
Hodowla lasu wobec globalnych zmian	149

<i>Tadeusz Moskalik</i>	
Postęp techniczno-technologiczny w użytkowaniu lasu	177
<i>Robert Kamieniarz</i>	
Gospodarka łowiecka w lasach – działalność marginalna może być racjonalna	189
<i>Michał Brach</i>	
Geomatyka w polskim leśnictwie	213
<i>Roman Jaszcza</i>	
Lasy miejskie w Polsce	223
<i>Adam Kaliszewski, Jacek Hilszczański</i>	
Polskie leśnictwo w Unii Europejskiej	247
Autorzy rozdziałów	265
Wydawnictwa Instytutu Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha	267

WSTĘP

TOMASZ BORECKI

Człowiek od zarania swojego istnienia był i nadal jest związany z otaczającą go przyrodą. W swojej działalności i rozwoju uzależniony był od jej bogactwa i różnorodności. Istotną rolę w rozwoju ludzkiej cywilizacji odgrywały lasy. Przez dziesiątki tysięcy lat las był prawdziwym domem przodków człowieka. To właśnie tam znajdował pokarm i ochronę przed wrogami, dobre warunki do swojego rozwoju. Z upływem czasu człowiek nauczył się uprawiać rośliny, udomowił zwierzęta i ta bardzo bezpośrednia zależność od lasu uległa znacznemu zmniejszeniu, ale las pozostał nadal ważnym elementem w rozwoju cywilizacyjnym. **W sposób szczególnie wyraźny zależność jakości życia od lasu, będącego znaczącą częścią otaczającej nas przyrody, zaczynamy rozumieć obecnie**, gdyż lasy na globie się skurczyły, ludności przybyło, a zapotrzebowanie na kontakt z przyrodą wzrosło.

Historycznie rzecz ujmując, wpływ lasów na życie człowieka przejawia się w rozlicznych formach. Lasy nie tylko łagodzą klimat, polepszają własności gleb, osłabiają erozję, zmniejszają niebezpieczeństwo powodzi, ale także pozytywnie wpływają na gospodarkę wodną, stanowią bazę surowcową dla przemysłu drzewnego, zapewniają pełne wykorzystanie nawet najsłabszych gleb oraz korzystnie działają na inne ekosystemy. Obecnie w coraz większym stopniu docenia się pozytywny wpływ lasu na człowieka, choćby podczas wypoczynku czy rekreacji.

Wraz z rozwojem organizacji społeczeństw człowiek w coraz mniejszym stopniu był zależny od lasu, ponieważ rolnictwo i hodowla zapewniały potrzebne pożywienie. Las jednak ciągle dostarczał człowiekowi wiele bogactw. W tym czasie rozwój cywilizacyjny społeczeństw był związany

z łowiectwem, bartnictwem, rybołówstwem i zbieractwem, uzupełniającymi dochody z rolnictwa. Współczesne leśnictwo powiązane jest z coraz większą liczbą podmiotów gospodarczych i grup społecznych zainteresowanych dostępnością do określonych świadczeń lasu. Stan ten powoduje konkurencyjność różnorodnych oczekiwań i zwykle stawia leśnictwo w sytuacji konfliktowej przy ustalaniu zadań, doborze środków do ich realizacji i ocenie konsekwencji podejmowanych działań. Wynika to głównie ze zmieniających się realiów funkcjonowania leśnictwa, zwłaszcza zaś wzrostu niepewności i ryzyka powodowanego m.in. zagrożeniami zmian klimatycznych oraz występujących cyklicznie zjawisk szkodotwórczych w lasach i w środowisku leśnym. **Okoliczności te wpływają na wzrost konkurencyjności pomiędzy funkcjami leśnictwa, w tym zwłaszcza zadań produkcyjnych z wymogami ochrony przyrody i krajobrazu, przy rosnącym jednocześnie trendzie zapotrzebowania na funkcje ogólnospołeczne.** Powyższe uwarunkowania wskazują na potrzebę optymalizacji wielostronnego wykorzystania obszarów leśnych.

Realizowana w Polsce filozofia gospodarki leśnej, uwzględniająca jej wielofunkcyjny charakter, bazuje na poglądzie, że wszystkie świadczone przez lasy funkcje są jednakowo ważne. Gwarantem realizacji tych funkcji jest poprawne formułowanie celów wyznaczających kierunki prowadzenia gospodarki leśnej. Podkreślić należy, że racjonalnie prowadzone użytkowanie lasu spełnia nie tylko funkcję dostarczyciela surowca drzewnego. Daleko ważniejsze jest, aby właściwy sposób i termin oraz odpowiednia intensywność prowadzenia cięć stały się narzędziem zwiększającym bogactwo, różnorodność i przyrodnicze walory lasu. Użytkowanie nie może być traktowane jako cel nadrzędny, lecz jako środek służący do realizacji wszystkich funkcji lasu oczekiwanych przez społeczeństwo. Można zatem wyróżnić dwie funkcje użytkowania lasu: (I) doraźną, związaną z zapewnieniem ciągłości i względnej równomierności dostaw surowca, oraz (II) strategiczną, realizowaną w długim horyzoncie czasowym w celu poprawy struktury wiekowej i gatunkowej, jakości i stabilności drzewostanów oraz wzbogacenia różnorodności biologicznej.

Rosnące we współczesnym leśnictwie zakres i zmiany rangi zadań oznaczają nieuniknione sprzeczności interesów. Podłożem tych sprzeczności są odmienne koncepcje dotyczące dostępu oraz zakresu i intensywności wykorzystania zasobów leśnych. Wobec ogólnego wzrostu zainteresowania społec-

czeństwa lasem, problemami ochrony przyrody, środowiska leśnego i krajo-
brazu, niezbędny staje się rzeczowy dialog szerokiego grona „użytkowników
lasu”. **Prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej wymaga zatem
gotowości do kompromisów i integracji stanowisk wszystkich zaintere-
sowanych określonymi świadczeniami lasu.** Okoliczności te uświadamiają,
że realizacja tych postulatów **zależy nie tylko od leśników.**

Koncepcja zrównoważonego rozwoju powinna być respektowana we
wszystkich sektorach gospodarki i przez całe społeczeństwo. W tym kontek-
ście rośnie znaczenie interdyscyplinarności procesu zarządzania w leśnictwie.
Staje się on coraz bardziej złożony i wymaga współpracy specjalistów z wielu
różnych dziedzin. Przedstawiciele, m.in. przemysłu drzewnego, rolnictwa,
planowania przestrzennego, komunikacji, gospodarki wodnej, ochrony zdro-
wia, ochrony przyrody, łowiectwa, turystyki i rekreacji, kierują się zazwyczaj
własnymi racjami co do zakresu i intensywności wykorzystania lasu i jego
zasobów. W sposób szczególny dotyczy to potrzeby łagodzenia konfliktów
przy ustalaniu rozmiaru zadań i środków ich realizacji związanych z pro-
wadzeniem gospodarki leśnej, a zwłaszcza intensywności użytkowania lasu
oraz szeroko rozumianych oczekiwań i ograniczeń związanych z ochroną
przyrody. **Bezkonfliktowe gospodarowanie w lesie wymaga uzgodnień
i szeroko rozumianego konsensusu społecznego.**

Specyfika leśnictwa, zwłaszcza długoterminowy charakter procesów
wzrostu i rozwoju lasu, uświadamia potrzebę rozpoznawania kierunków
i intensywności zachodzących zmian, wywierających wpływ na strukturę,
rentowność i potencjał pełnionych funkcji. Specyfika ta musi być uwzględ-
niona w planie urządzenia lasu. Aktualnie pojawiające się zmiany i wyzwa-
nia powinny znaleźć odzwierciedlenie w tym najważniejszym dla lasu doku-
mencie. **Nowoczesny plan urządzenia lasu powinien stanowić gwarancję
realizacji założeń wielofunkcyjnego modelu leśnictwa.**

W pełni utożsamiam się z myślami dotyczącymi gospodarowania lasem
wybitnego leśnika Andrzeja Szujeckiego: *Może niektórzy uważają, że praca
leśnika jest niedobra, błędna, że niszczy przyrodę, że lasy istniały, kiedy leś-
ników nie było, zapominając, że nie było wówczas i ludzi; a kiedy ludzie są,
sytuacja się zmienia i las musi być regulowany przez człowieka i w intere-
sie człowieka. Jeśli chcielibyśmy zachować lasy w stanie pierwotnym, nie-
zmiennym, powstałoby pytanie: w czym interesie? (...) Obecnie dokonał się
następny, bardzo ważny zwrot – ochrona środowiska i przyrody stała się*

probierzem rozwoju cywilizacyjnego. Mimo to jest wiele spraw trudnych, rodzących się na styku rozwoju materialnego cywilizacji i ochrony przyrody, ale powinien przeważać umiar i rozsądek.

Profesor Andrzej Szujecki uważał również, że: *Jeżeli zamierzamy coś chronić, chronimy przed czymś – przyrodę chronimy w rozumieniu ustawy przed człowiekiem. Odważę się powiedzieć, że tę filozofię wywołaną XIX-wieczną barbarzyńską eksploatacją przyrody można, a nawet trzeba, w warunkach europejskich zmienić. **Chronimy nie przed człowiekiem, ale dla człowieka!** W leśnictwie oznacza to, że wszystkie walory lasu, które nazywamy też funkcjami, muszą być pielęgnowane a wielofunkcyjność lasu w każdej swojej części odpowiednio programowana, a zatem chroniona. Chroniony jest las przez jego celowe zagospodarowanie, celowe, bo służące wielostronnym potrzebom społecznym, czy w postaci skarbów przyrody, czy drewna, czy czystego powietrza, czy jakichkolwiek innych wartości. I mimo wielkich trudności, które definiujemy dyskutując o wielofunkcyjności lasu, musimy znaleźć sposób na godzenie sprzecznych, bądź pozornie sprzecznych, jego funkcji, a nie wykluczać niektóre z nich z obszarów zainteresowań leśnictwa i gospodarki leśnej.*

Uważam, że lasy mają wielofunkcyjny charakter niezależnie od ich bogactwa, wieku czy składu gatunkowego. Lasy pełnią i powinny pełnić (oczywiście w różnym stopniu) wszystkie oczekiwane społecznie funkcje. Rozrzucone na obszarach o mniejszej lesistości w Polsce zagajniki sosnowe z punktu widzenia ochrony przyrody są podobnie ważne, jak lasy puszczańskie. Dlatego też uważam, że wielkoobszarowa ochrona lasu określona w ustawie o lasach z 28 września 1991 r. jest w koncepcji i wykonawstwie o wiele trudniejsza niż konserwatorska (powołująca parki narodowe i rezerwy przyrody), gdyż ta ostatnia chroni *de facto* tylko jedną funkcję lasu, podczas gdy w ochronie wielkoobszarowej musimy dać pierwszeństwo zachowaniu walorów przyrodniczych, ale w obecności innych funkcji. Operat ochrony przyrody opracowywany obecnie dla każdego nadleśnictwa w ramach planu urządzenia lasu zasługuje na szczególne podkreślenie.

Problemy lasu i leśnictwa zawsze znajdowały się w kręgu zainteresowań ludzi i społeczeństwa. Filozofię podejścia do lasu i gospodarki bardzo rzetelnie przedstawił Ignacy Krasicki w Panu Podstolim: *Jest to stary błąd,*

na tym utrzymywanie lasu zasadzać, żeby żadnego drzewa nie tykać. Każda rzecz w przyrodzeniu ma swój kres, do którego przyszedłszy, trwa czas niejaki w doskonałym stanie, ten przebywszy, psuć się musi. Drzewo przestarzałe staje się niezdatnym i próżno miejsce zalega: trzeba go więc w czasie doskonałej jego pory wycinać, ale w tym wycinaniu tak poczynać roztropnie, żeby aktualna korzyść dalszej nie przeszkadzała.

Zainteresowanie społeczeństwa lasem i leśnictwem, szczególnie w ostatnim okresie, jest coraz większe. Padają najróżniejsze propozycje. Poszukując prawdy Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji poprosił uczonych z trzech polskich uczelni, tj. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie i Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, oraz Instytutu Badawczego Leśnictwa o zabranie głosu w tych sprawach. Przedstawiamy Państwu 15 esejów traktujących o różnych problemach dotyczących leśnictwa. Nie streszczając tej monografii i pozostawiając Państwu przyjemność jej przeczytania, zauważamy, że wielofunkcyjny charakter gospodarki leśnej dotyczy wszystkich funkcji. Użytkowanie lasu jest potrzebą, nie ma bowiem zamiennika drewna. Drewno otacza nas w każdym miejscu.

Treści zawarte w esejach powodują, że zadajemy sobie wiele pytań o to, w jaki sposób udoskonalić gospodarkę leśną, ku zadowoleniu wszystkich grup społecznych:

1. Czy nie byłoby właściwe powołać **społeczną radę do spraw leśnictwa**, mającą bardzo szerokie kompetencje zarówno do oceny gospodarki leśnej, jak i planowania strategicznego? Rada taka powinna być niepolityczna i złożona z przedstawicieli wielu grup zainteresowań lasem i leśnictwem. Biorąc pod uwagę rangę ochrony przyrody i leśnictwa, radę powinien powoływać prezydent RP.
2. W obecnych uwarunkowaniach politycznych **państwowa własność jest najlepszą gwarancją utrzymania lasów** na potrzeby wielofunkcyjnego charakteru gospodarki leśnej.
3. Konieczne jest przekwalifikowanie gruntów figurujących w ewidencji jako rolne a będące w rzeczywistości lasem na leśne. Dotyczy to około 1 miliona hektarów. Lasy te nie mają żadnego nadzoru prowadzonego przez fachowców.

4. Czy nie lepiej byłoby ustalać kolejność użytkowania drzewostanów w lasach bazując na ich stanie, a nie wieku? Metoda taka została już opracowana i czeka na ewentualne wdrożenie.
5. W wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym użytkowanie lasu jest konieczne. **Drzewo żywe pozostawione w lesie jest więcej warte niż drewno z niego pozyskane.**
6. Czy nie byłoby właściwym stworzenie programu zwiększającego leśność Polski? Mimo że wzrosła ona znacząco po drugiej wojnie światowej, to na tle innych krajów Europy jesteśmy na szarym końcu (aktualnie 30% kraju pokryte lasem) – 20. miejsce w krajach Unii Europejskiej.
7. Zgodnie z ustawą, gospodarka w lasach w Polsce prowadzona jest na podstawie operatu urzędzeniowego, zwanego również planem urządzenia lasu. Ranga tego dokumentu jest bardzo duża i taka powinna pozostać. Czy po uzyskaniu konsensusu społecznego odnośnie do jego zawartości i podejmowanych na jego podstawie decyzji nie powinien on być niepodważalną podstawą prowadzonej gospodarki leśnej?
8. Specyfika gospodarki leśnej narzuca człowiekowi gospodarującemu lasem bardzo ważną rolę. Zarządcami lasów powinni być ludzie dobrze wykształceni, o szerokich horyzontach, poszukujący prawdy, na pewno nie z nadania partyjnego. Upolitycznianie Lasów Państwowych jest jednym z podstawowych błędów.
9. Istnieje pilna potrzeba aktualizacji Polityki Leśnej Państwa opracowanej w 1997 r.
10. Zmiana zasad gospodarowania w ekosystemach leśnych powinna być uzasadniona wszechstronnymi badaniami, uwzględniającymi wszystkie aspekty wielofunkcyjnego gospodarstwa leśnego, finansowanymi z budżetu państwa.

LEŚNICTWO WIELOFUNKCYJNE

MICHAŁ ORZECOWSKI

Postrzeganie lasu różni się istotnie wśród wielu osób korzystających z jego usług. Zazwyczaj wskazuje się na funkcje gospodarcze, społeczne i ochronne z naciskiem na dominację jednej z nich. Której? To zależy od potrzeb dyskusji i sposobu postrzegania i definiowania lasu. Zdajemy sobie sprawę z jednoczesności pełnienia przypisywanych lasom funkcji. Każdy las pełni jednocześnie funkcje ochronne dla zasobów przyrodniczych i środowiska, szczególnie w zakresie retencji wód i spowolnienia skutków zmian klimatu, może być miejscem turystyki i rekreacji, może też dostarczać podstawowego surowca – drewna. Nie znaczy to jednak, że każdy fragment lasu może i powinien świadczyć wszystkie rodzaje usług z jednakową intensywnością. Nie znaczy też, że pomiędzy poszczególnymi funkcjami nie ma sprzeczności. Gdyby było inaczej, możliwy byłby model lasu idealnego, zgodnego z oczekiwaniami wszystkich. Jak dotąd żaden z takich modeli nie został zaproponowany. Wbrew pozorom, nie zaproponowała go także natura. Spróbujmy przeanalizować wspomniane grupy funkcji i cechy lasów najlepiej odpowiadających wysokiemu potencjałowi ich spełniania. Podejmijmy próbę oceny, czy ten potencjał może i czy powinien podlegać kreowaniu przez człowieka.

Funkcje lub usługi lasu

Funkcje gospodarcze lasów koncentrują się na dostarczaniu surowca drzewnego. Pomimo pozyskiwania nieдрzewnych surowców, nazywanych ubocznym użytkowaniem lasu, to właśnie kreacja lasu jako źródła drewna

o oczekiwanych cechach i wygodnie pozyskiwanego miała największy wpływ na strukturę dzisiejszych drzewostanów, ich skład gatunkowy i inne cechy. Zbiór grzybów, owoców runa leśnego, ziół, kory i innych produktów należy dziś bardziej do sfery funkcji społecznych niż rzeczywistego wykorzystania gospodarczego lasów w Polsce (Staniszewski 2014, 2016). Podobnie jest z korzystaniem z żyjącej w lasach zwierzyny do realizacji pasji łowieckiej przez myśliwych. W dyskusjach o leśnictwie łatwo akceptujemy stwierdzenia o „eksploatacji” naturalnych lasów, wycinaniu starodrzewów, które „pamiętają prapuszcze”. Tymczasem ciągłość czasowa takich lasów z dawnymi obszarami o charakterze pierwotnym została dawno przerwana. Tylko wyjątkowe okoliczności historyczne (np. ochrona królewska i carska, magnackie tereny łowieckie) lub niedostępność terenu (niektóre lasy górskie i na bagnach) sprawiały, że do dzisiaj mamy na skrawkach puszczy do czynienia z lasami zachowującymi ciągłość siedliskową z powstałymi niegdyś, bez odcisniętego piętna człowieka i jego gospodarki. Nawet najbardziej naturalne fragmenty puszczy, zwłaszcza na żyznych glebach, noszą ślady osadnictwa. Około 1/10 terenu dzisiejszej Puszczy Białowieskiej zajmowały uprawy rolne i osady z czasów wpływów rzymskich pierwszych wieków naszej ery (Zapłata i Stereńczak 2016). Siatki miedz widoczne są do dzisiaj na zobrazeniach skaningu laserowego, a pod cienką warstwą akumulacji próchnicznej znaleźć można nawet brukowane drogi. Przynajmniej 1/3 wszystkich dzisiejszych lasów w Polsce jest dopiero pierwszym pokoleniem drzew na gruntach porolnych, powstałym przez nasadzenia lub samosiew na gruntach porzuconych przez właścicieli, przejętych przez państwo, marginalnych dla rolnictwa lub świadomie zalesianych ze wsparciem dopłat. Pozostałe, praktycznie wszystkie drzewostany powstały na skutek świadomej decyzji gospodarczej a ich cechy takiemu właśnie celowi służyły.

Musimy mieć świadomość, że u podstaw leśnictwa leży europejski niedostatek drewna i dostarczających go lasów, wynikający z nadmiernej eksploatacji zasobów i bez wystarczającej ich reprodukcji. Odpowiedzią na ten stan były podwaliny zrównoważonego rozwoju przedstawione po raz pierwszy w wydanej pracy H.C. von Carlowitza (1713) pt. *Sylvicultura oeconomica*, właśnie na przykładzie gospodarstwa leśnego. Otoczenie ówczesnych miast górniczych w zagłębiach wydobywania srebra było intensywnie odlesiane w wyniku wysokiego zapotrzebowania na drewno do celów górniczych i hut-

niczych. Świadoma gospodarka leśna opierała się zatem nie tyle na ograniczeniu eksploatacji kurczącego się zasobu lasów, ile na tworzeniu nowych, które będą mogły stanowić odnawiający się zapas na przyszłość. Kreowano nowe lasy oraz modyfikowano istniejące w celu intensyfikacji funkcji produkcyjnej. Właśnie ta modyfikacja bywa niedocenianą a widoczną do dziś konsekwencją zmian w gospodarczym wykorzystywaniu zasobów leśnych. Przyjmuje się, że dla terenów dzisiejszej Polski ten etap nastąpił później niż w bardziej rozwiniętych gospodarczo krajach zachodu i południa Europy, a jego efekty wciąż otaczają nas w dzisiejszych lasach. Zwiększenie zasobności i zwarcia drzew, tworzenie monokultur o uproszczonym składzie gatunkowym i strukturze wiekowej, zalesianie luk i terenów o zmniejszonym zadrzewieniu, skutki powszechnego zrębowego sposobu zagospodarowania to rzeczywistość istniejących lasów, powstałych wiele ludzkich pokoleń temu. Te cechy ulegają zmianom wraz z przebudową drzewostanów i dopasowywaniem ich składów gatunkowych do rzeczywistych warunków siedliskowych. Ten proces trwa od kilkadziesiąt lat. Zmianom podlegają także sposoby zagospodarowania i struktura lasów na siedliskach mezotroficznym i eutroficznym. Ostatnio, w dobie silnych zmian klimatycznych i pod naciskiem opinii społecznej, zmieniają się zasady postępowania w strefach o zwiększonej funkcji społecznej: w granicach administracyjnych miast, w aglomeracjach miejskich, w miejscach preferowanych rekreacyjnie. Rezygnacja ze zrębów zupełnych i utrzymywanie trwałej obecności starych drzew w krajobrazie leśnym takich miejsc mogą być odpowiedzią na część postulatów społecznych dotyczących leśnictwa. Idące dalej postulaty o całkowitym wstrzymaniu ingerencji w część leśnych ekosystemów mają podłoże bardziej polityczne niż świadome działania zabezpieczające pełnienie wszystkich funkcji.

Przynajmniej połowa powierzchni leśnej kraju zdominowana jest przez ubogie gleby piaszczyste, dystroficzne i oligotroficzne siedliska borowe, na których monokultury sosnowe zagospodarowane zrębami zupełnymi wydają się być zbliżonymi do natury (udającymi naturalne zaburzenia wiatrolomów i pożarów) i odpowiednimi dla gatunków światłolubnych sposobami prowadzenia lasów. Także i dla takich lasów proponuje się dziś odmienne sposoby zagospodarowania, oparte na odnowieniu naturalnym i cięciach pojedynczych drzew i grup. Ich efektem może być bardziej zróżnicowany wiekowo i trwały las pozbawiony gwałtownych i nieakceptowalnych społecznie cięć

zupełnych. Takie sosnowe lasy o strukturze przerębowej, na razie obce naszej tradycji gospodarczej, mogą stać się przyszłością ubogich siedliskowo lasów o wiodącej funkcji społecznej. Przykłady takich rozwiązań są testowane w środowiskach badawczych uczelni przyrodniczych. Funkcjonują już w niektórych lasach niemieckich oraz w niektórych lasach prywatnych na skutek przebiegowych cięć wynikających z ograniczonych potrzeb właścicieli i zaniechania przez nich intensywnej gospodarki leśnej.

Funkcja gospodarcza ma silny wpływ na cechy lasu, wygląd drzewostanów. Na zubożenie składu gatunkowego, zwiększanie zwarcia generujące podwyższone tempo wzrostu na wysokość, wyrównanie struktury grubościowej drzew. Czy dotyczy to także pozostałych funkcji? Z pewnością tak, ale zbytnim uproszczeniem byłoby stwierdzenie, że wpływ funkcji społecznych i ochronnych dąży do lasów w pełni naturalnych – lasów o złożonej strukturze wiekowej, gatunkowej, grubościowej, będących efektem licznych abiotycznych i biotycznych zaburzeń i odbudowania się lasu po ich przejściu. Maksymalizacja wpływu tych funkcji może okazać się zaskakująco odległa od aktualnie promowanego przez siły natury stanu lasu. Stawiana w opozycji do gospodarczej funkcja społeczna nie jest w rzeczywistości realizowana w najwyższym stopniu przez lasy wyłączone z gospodarki leśnej. Dlaczego? Przede wszystkim dlatego, że obecnie takie wyłączanie wynika głównie z prawnych ograniczeń ochrony przyrody. Rezerваты i obszary ochrony ścisłej parków narodowych objęte są zazwyczaj zakazem wstępu, a rekreacja w ich sanktuariach ogranicza się do dróg i szlaków turystycznych. Są wyłączone z możliwości grzybobrania i zbioru owoców runa leśnego, swobodnej wędrówki i nocowania w lesie. Spełniają funkcje ochronne dla różnorodności biologicznej. Przez niedostępność i rzadkość stają się elitarnym wyobrażeniem lasów idealnych, oczekiwanych przez znaczną część społeczeństwa. Budowany w ten sposób wzorec pełny starych drzew staje się oczekiwany w innych miejscach, szczególnie pod silną presją turystyczną i rekreacyjną. Funkcja społeczna splata się z funkcją ochronną, ograniczoną do ochrony stanu jednej z faz rozwoju ekosystemu leśnego, izolowanego od pożarów i ludzkiej presji. Oczekiwania społeczne kreowane są przez nienaturalny obraz wynikający z zachowawczo chronionych fragmentów istniejących w kontraście do lasów poddanych zabiegom gospodarczym. Analizy rzeczywistych oczekiwań potwierdzają skuteczność tej kreacji (Gołos 2010; Skłodowski i in. 2013; Gołos i Kaliszewski 2016; Skłodowski

i Gołos 2016), a jest ona wysoce nośna w medialnym przekazie. Budowane jest wrażenie, że tak powinny wyglądać wszystkie lasy, a jedyną drogą do tego powinno być wyłączenie z gospodarczego wykorzystania zasobów. Przykładem może być ikona obszarowej ochrony przyrody, czyli „Rezerwat ścisły”, a w zasadzie obszar ochrony ścisłej Białowieskiego Parku Narodowego, w którym mamy do czynienia z nagromadzeniem starych dębów. Podaje się to za atut jego naturalności. Badania przeszłości puszczy wydają się temu przeczyć, dąb nie odnawia się skutecznie na żyznych glebach tego miejsca, a górujące nad lasem dęby przemijają.

Gospodarka leśna

Medialna dyskusja o przyszłości lasów prowadzi do silnie spolaryzowanych argumentów i postaw. Podkreśla się wyidealizowane walory lasów zbliżonych do natury, pozbawionych ingerencji człowieka, wskazuje na dawne błędy gospodarki leśnej. Neguje się wykorzystywanie lasu jako dostarczyciela drewna. Las jest miejscem wypoczynku, ostoją różnorodności biologicznej, sanktuarium dzikości i ratunkiem dla zmieniającego się klimatu. Jego użytkowanie to nieodwracalna „wycinka”. Dzięki tej narracji gospodarkę leśną ogranicza się wyłącznie do eksploatacji surowca, zapominając o roli kształtowania lasów na potrzeby społeczeństwa, dbałości o stan lasów i zwiększania lesistości kraju. Usługi produkcyjne lasu są spychane na margines, najchętniej do lasów leżących „gdzieś indziej”, dalej od mojego miejsca zamieszkania, do „sztucznych lasów”, które „posadzili leśnicy”. Dzięki temu postrzeganie gospodarki leśnej opiera się na emocji, a nie na zrozumieniu realnych potrzeb i możliwości. Tymczasem zapotrzebowanie na drewno się nie zmniejsza w skali Polski i Europy. Przeciętny Polak zużywa go (wraz z potrzebami gospodarki kraju) około 1,0–1,5 m³ rocznie. Trudno określić tę wartość precyzyjnie ze względu na nie w pełni ewidencjonowany eksport w ramach UE (a nawet do Chin) oraz import. Eksport i import drewna nieprzetworzonego i przetworzonego jest domeną rynku drzewnego, a nie zarządców lasów. Niezależnie od tego, odium tej „niepotrzebnej straty środowiskowej” spada na państwo i PGL Lasy Państwowe, które zarządzają większością jego leśnego majątku. Drewno będące najbardziej „ekologicznie pozytywnym” surowcem odnawialnym,

którego produkcja odbywa się stale i z korzyścią dla środowiska, a mnogość zastosowań i niezastępowalność plasują go na wyjątkowej pozycji, traktowane jest w dyskusji o lasach jako zło, jako przyczyna utraty dziedzictwa przyrodniczego. W najlepszym wypadku oddziela się je od lasu, lokuje w innej sferze zainteresowania, jakby pochodziło z odległych upraw plantacyjnych.

Dlaczego tak odmiennie postrzegany jest las? Różnica tkwi w skali życia lasu i człowieka, w różnicy pomiędzy długim procesem wzrostu i gwałtownością procesów pozyskania drewna, zaburzającymi trwałość ekosystemu, który wydawał się niezmienny. Przecież odwiedzając las w poszukiwaniu grzybów czy wychnienia wracamy do miejsc, które dobrze znamy, często od dzieciństwa. Wybieramy ten dobry stary las, rosnący przez całe nasze życie. Las, który starzał się niepostrzeżenie i zawsze był wysoki i starszy od nas. Zabiegi gospodarcze przychodzą nagle. Przy drodze pojawiają się stosy pociętych drzew pochodzących z cięć pielęgnacyjnych. Drogi i ściółka stają się rozryte kołami ciężkiego sprzętu. Co gorsza, las znika pod piłami i otwiera się przestrzeń zrębu, który często przez cały rok nie zostaje zagospodarowany młodą uprawą leśną. Brak negacji takich działań wymaga zrozumienia powodów, sposobów i świadomości szybkiego w skali lasu zabliznienia ran w ekosystemie. U ludzi posiadających taką wiedzę pojawiają się argumenty o innych możliwościach zagospodarowania, mniej inwazyjnych, prowadzących do innej, lepszej struktury lasu. Akceptują to nieliczni, rozumiejący kompromisowość stosowanych rozwiązań, wynikającą z kosztów pracy, wymagań młodego pokolenia drzew i pewnej tradycji gospodarowania przez kolejne pokolenia zarządców. Bez wątplenia część z tych rozwiązań można zmienić, co pokazuje podejście do nowej kategorii lasów o zwiększonej funkcji społecznej (DGLP 2022).

Różnica w postrzeganiu gospodarki leśnej wynika także z odmiennego definiowania lasu. Leśnicy widzą las zgodnie z ustawową definicją, która mówi, że las to grunt. Że jest to grunt pokryty roślinnością leśną (drzewostanem), ale bywa też przejściowo jej pozbawiony, nie tracąc prawa do bycia lasem. W takim rozumieniu cięcia rębne są traktowane jako element przemiany pokoleń i gwarancja trwałości lasu. W ujęciu ekosystemowym patrzący na las jako najbardziej złożony system przyrodniczy widzą w zabiegach gospodarczych drastyczną ingerencję w twór natury. Wiemy też, że gospodarka leśna ingeruje w drzewostan od momentu jego powstania.

Nie tylko piłą, ale też decyzją o jego składzie i strukturze. Dlatego podnosi się argumenty krytyczne nie tylko dla eksploatacyjnych cięć i sztucznego odnowienia odsłanianych powierzchni, ale też dla samego planowania leśnego, zwanego urządzaniem lasu. Zapomina się wtedy o roli inwentaryzacji i planowania we wszystkich świadomych działaniach człowieka, w zakresie gospodarki, ale i ochrony zasobów przyrodniczych.

Razem czy osobno – model współczesnej wielofunkcyjnej gospodarki leśnej

W dyskusjach nad współczesnym i przyszłym modelem leśnictwa pojawiają się dwa przeciwstawne punkty widzenia, sugerujące, że możliwe jest prowadzenie gospodarki leśnej przy jednoczesnym pełnieniu przez las pozostałych funkcji, lub że konieczna jest izolacja przestrzenna funkcji gospodarczej i ograniczenie ingerencji człowieka w ekosystemy leśne na wyłączonych z gospodarowania obszarach. Polaryzacja poglądów zwolenników obu rozwiązań nie wyklucza, że w obecnej rzeczywistości oba modele już funkcjonują równolegle. Mamy przecież do czynienia z terenami objętymi różnymi reżimami ochrony prawnej, wynikającymi z ustawy o ochronie przyrody (parki narodowe z obszarami ochrony ścisłej, rezerwaty przyrody, obszary Natura 2000) lub z innych aktów (lasy referencyjne, tzw. HCVF). Mamy też około połowy lasów własności Skarbu Państwa objętych jedną z kategorii lasów ochronnych, którym przypisuje się funkcję ochrony zjawiska (retencja wód, ochrona gleb, ostoja zwierzyny) lub zauważa ograniczenia w możliwości korzystania z lasu (lasy uszkodzone przez przemysł, lasy obronne, np. na poligonach). W szczególnie cennych przyrodniczo obszarach poszczególne kategorie i formy ochrony nakładają się na siebie, tworząc konieczność podporządkowania działań gospodarczych i ochronnych różnym celom ochrony i sposobom ich realizacji. Ptasie obszary Natura 2000 wymagają np. zwiększania powierzchni zrębów zupełnych w sosnowych borach (Puszcza Biała), a ochrona siedlisk przyrodniczych w tym samym systemie obszarowej ochrony wymusza ograniczenie cięć zupełnych. Zarówno parki narodowe, jak i rezerwaty przyrody nie generują podobnych trudności, podlegając zapisom planów ochrony rezerwatów lub ekosystemów leśnych parków narodowych.

Nawet tu jednak spotkać można dylematy wynikające z odmienności celów ochrony poszczególnych gatunków (np. owadów saproksylicznych i starych drzew będących ich siedliskiem) lub naturalnych procesów podlegających ochronie, a doprowadzających do zaniku zagrożonych gatunków (zacienienie dna lasu i zanik ciepłolubnych gatunków roślin).

Podobne dylematy związane są z poszczególnymi funkcjami przypisywanymi lasom, zwłaszcza zaś z gospodarką leśną, o której w ostatnich latach toczą się wzmożone dyskusje (Kepel 2019; Niedziałkowski i Chmielewski 2023; Pawlaczyk 2023). Funkcja ochronna sprowadza się zazwyczaj do zaniechania czynności gospodarczych. Kreowane w ten sposób ekosystemy mają być najlepszą odpowiedzią na wymogi natury i zmieniającego się szybko klimatu. Mają też być bardziej różnorodnie biologicznie, co jednak wymaga zastosowania odpowiedniej skali porównawczej. Doświadczenia z niewielkich powierzchniowo rezerwatów zakładanych na żyznych glebach lasów liściastych sugerują stosunkowo szybko następującą dominację właściwych siedliskowo drzew i krzewów (grab, klon, lipa, leszczyna) przy zaniku wcześniejszego zróżnicowania gatunków iglastych lub dębów. Czasem zaś zaniku najwyższego piętra starych drzew, które uprzednio wyróżniały teren chroniony. Bogactwo rezerwatu ścisłego w Białowieskim Parku Narodowym gaśnie na rzecz dominującego grabu (Brzeziecki i in. 2016), co prowadzi do monotypizacji złożonych ekosystemów. Szersze spojrzenie na takie procesy pozwala na zauważenie wzrostu zróżnicowania w skali krajo-brazowej, regionalnej, ale lokalnie może być przejawem zubożenia składu gatunkowego drzew.

Czy jednak jest to zauważalne przez społeczeństwo korzystające z lasu jako obiektu rekreacji, zazwyczaj bliskiego miejscu zamieszkania i na niewielkiej powierzchni dostępnej dla pieszych i rowerzystów? Funkcja społeczna powinna zauważać potrzeby społeczeństwa, które oczekuje lasu zróżnicowanego także w niewielkiej skali. Wszystkie badania opinii publicznej (np. Gołos 2010) dotyczące preferencji społecznych w zakresie środowiska leśnego wskazują, że las powinien być zróżnicowany, a nie monotony. Powinien być widny i jasny, a nie cienisty i mroczny. Oczekuje się stałej obecności starych drzew w krajobrazie, a nie tylko w rezerwatowych gettach bioróżnorodności. Powinien być także bezpieczny i niezagrażający dla uczestników rekreacji obawiających się upadku martwego drzewa lub zamarłego konaru na szlaku turystycznym. Wspomniane szlaki

nie mogą być zniszczone kołami ciężkich maszyn leśnych i samochodów wywozowych, a na ich poboczach nie powinno gromadzić się stosów ściętych drzew. Funkcja społeczna lasów nie ogranicza się jednak do turystyki i rekreacji. Nie można zapominać o tej części społeczeństwa, która z lasem wiąże swój byt ekonomiczny (właściciele lasów prywatnych, wykonawcy prac leśnych, pracownicy przemysłu drzewnego, zbieracze owoców runa leśnego i grzybów, pszczelarze) lub korzysta z zasobów lasu pośrednio (np. myśliwi, lokalne społeczności potrzebujące opału). Wśród społecznych oddziaływań lasu spotykamy się z największym zróżnicowaniem potrzeb. Wszystkie jednak mają wspólny mianownik trwałości lasu. Stabilny i trwały ekosystem będzie najpewniejszym gwarantem spełniania wszystkich aspektów tej grupy usług społecznych.

Z punktu widzenia intensyfikacji funkcji gospodarczej i produkcji surowca drzewnego, opartej na dawnych teoriach ekonomicznych, las powinien pozwalać na szybki przyrost miąższości drewna, składać się z drzew o podobnych wymiarach i niewielkiej zbieżystości, aby pełne i proste strzały (pnie) pozwalały na skuteczną manipulację poszukiwanych sortymentów drewna. Powinien pozwolić na sprzedaż podobnych sortymentów i gatunków drzew na jednej powierzchni oraz na szybki i bezproblemowy wywóz gotowego produktu za pomocą sieci dróg.

Wymienione oczekiwania wydają się być w wyraźnej sprzeczności. Każda z funkcji prowadzi do wykreowania odmiennego wzorca lasu. Idąc tym tropem, postuluje się przestrzenne rozdzielanie lasów spełniających poszczególne funkcje. Ochroną bioróżnorodności mają się zająć lasy wyłączone z użytkowania na mocy prawa ochrony przyrody lub innych decyzji administracyjnych (jak pokazuje przykład działań Ministerstwa Klimatu i Środowiska w 2024 r.). Funkcję społeczną mają spełniać leśne obszary w granicach administracyjnych miast i w ich bezpośrednim sąsiedztwie, lasy uzdrowiskowe lub inne pod silną presją społeczną (DGLP 2022). Najtrudniej jest wskazać te szczególne drzewostany, w których ma dominować funkcja gospodarcza, które będą się zajmowały głównie produkcją drewna. Trudno jest też sobie wyobrazić dalszą intensyfikację tej funkcji w sytuacji zmian klimatycznych i rosnących oczekiwań społecznych (Pawlaczyk 2023). Musiałoby to prowadzić do powstawania upraw plantacyjnych, czyli cofania się do XIX-wiecznej idei renty leśnej i lasu normalnego, użytkowanego w stałym corocznie procencie powierzchni i miąższości. Jak zaspokoić

rosnące potrzeby rynku drzewnego bez tej intensyfikacji? Zwiększenie przyrostu poprzez akumulację zanieczyszczeń związkami azotu (nawet około 10 kg na ha na rok) czy wydłużenie okresu wegetacyjnego przez ocieplenie klimatu są bilansowane zwiększonym zamieraniem drzew (zwłaszcza najstarszych) i większą częstotliwością zaburzeń stabilności lasów (zarówno zaburzeń abiotycznych, jak i biotycznych) (Dyderski i in. 2018). Nie możemy już spodziewać się stałego wzrostu stanu zasobów, co pokazały ostatnie aktualizacje danych z Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu. Dyskusja o przyszłości lasów skupia się zazwyczaj na tych dwóch pierwszych funkcjach, zakładając, że produkcja będzie się odbywała w tych pozostałych, z pewnością stanowiących większość, więc „nie ma nad czym się zastanawiać”. Jeżeli jednak popatrzymy na ten problem właśnie przez pryzmat funkcji produkcyjnej, pomysł wyraźnej separacji lasów o różnych funkcjach przestaje być tak skutecznym rozwiązaniem. Trwałe wyłączenie z użytkowania znacznego areалу lasów bywa traktowane jako doraźny ratunek przed „masową i rabunkową wycinką”. O ile zrozumiały jest polityczny i akceptowalny społecznie wydźwięk takich decyzji, to znacznie trudniej umotywować je merytorycznie, w oparciu o fakty. Stałe zaniechanie ingerencji, zwłaszcza w lasach o zaburzonej równowadze i w sytuacji zmieniającego się klimatu i roli lasotwórczej gatunków drzew, to decyzja bardzo ryzykowna i niepodparta rachunkiem ekonomicznym. Zmiany zachodzące w takich lasach mogą prowadzić do istotnej zmiany ich leśnego charakteru (Dyderski i in. 2018). Przykłady z Puszczy Białowieskiej po gradacji kornika drukarza ukazują możliwe scenariusze takich zmian. Zwolennicy renaturyzacji wskazują odnowienie naturalne właściwych gatunków drzew (w tym trudno odnawiającego się dębu) na pogradowych powierzchniach świerczyn (Bobiec i in. 2011, 2012). Inni podkreślają dominację rozległych powierzchni trawiastych (trzcinnik), uniemożliwiających jakikolwiek powrót lasu i odnowienie naturalne drzew, oraz silną dominację grabu w odnowieniach podokapowych (Miścicki 2012; Brzeziecki i in. 2016). Niezależnie od konsekwencji warto zauważyć zamarcie drzew na znacznym areale puszczy, wraz z szeregiem gatunków, dla których świerki stanowiły nieodzowne siedlisko. Zmiany na terenach wyłączonych z użytkowania, pomimo ich naturalności, mogą stracić przejściowo leśną roślinność i zmienić się na dziesięciolecia. Ich rekreacyjna funkcja społeczna ulegnie wtedy pogorszeniu.

Czy możliwe jest stworzenie systemu lasów wielofunkcyjnych, w których wszystkie z omawianych funkcji będą stale i równo reprezentowane przez każdy drzewostan? Oczywiście nie. Ale na pewno możliwe jest budowanie balansu poszczególnych funkcji w zależności od zmieniających się warunków klimatycznych, zdrowotnych, społecznych (Bańkowski i in. 2023). Bez wykluczania działań gospodarczych na znacznych obszarach o stałych granicach, a tym bardziej bez takiego wyłączania poszczególnych drzewostanów przekraczających pewien wiek gatunku panującego. Takie propozycje wracają do dyskusji o lasach i próbuje się szczególnie chronić drzewostany powyżej 100 czy 120 lat, co jest krótkowzrocznym sposobem „na teraz” i negacją starzenia się większości drzewostanów w przyszłości. Zwłaszcza w sytuacji odchodzenia od wieku rębności jako miary regulującej porządek cięć rębnych, a skupiania się na stanie drzewostanów, dopasowywaniu ich do siedliska i warunków klimatycznych oraz potrzeb społecznych (Borecki i in. 2019). Pomysł takiej ochrony staje się szczególnie kuriozalny w przypadku lasów prowadzonych rębniami złożonymi i ciągłymi, w których kształtuje się strukturę przerębową w ciągu długotrwałych (40–60 lat) procesów przekształceniowych, w ramach których konieczne jest regulowanie reprezentacji poszczególnych grup wiekowych i gatunkowych drzew. Wspomniany balans funkcji może być sterowany w zależności od sytuacji danego kompleksu leśnego, sytuacji poszczególnych drzewostanów, ale absolutnie nie może być regulowany zapotrzebowaniem na surowiec drzewny lub uwarunkowaniami natury politycznej.

Próbując wykreować optymalny model lasu łączącego wszystkie funkcje, należy sięgnąć do propozycji z „lasów społecznych” (DGLP 2022). Prawdopodobnie najbardziej akceptowalnym społecznie jest las o budowie przerębowej, w którym sąsiadują ze sobą drzewa różnych rozmiarów i wieku, a użytkowanie dotyczy wybranych drzew (lub ich grup), spełniających określone kryteria. Brak odsłaniania większych powierzchni, brak przygotowania ściółki orką i stała obecność drzew o różnych rozmiarach – to może być odpowiedź na zapotrzebowanie społeczne pod względem rekreacji. Przykłady z lasów prywatnych prowadzonych w sposób wybierowy pokazują, że takie drzewostany pozwalają także na korzystanie społeczeństwa z leśnych zasobów. Jednak będzie to wymagało akceptacji dla mniejszej intensywności cięć i większego ich rozproszenia, a więc i bardziej widocznej, stałej obecności w krajobrazie leśnym efektów tych

leśnych prac: leżącego drewna, stosów, szlaków zrywkowych itp. Nie jest to też sposób zagospodarowania, który można wprowadzić wszędzie i od razu. Przebudowa drzewostanów do takiej struktury trwa długo, nawet całe życie jednego pokolenia drzew. Na pewno jednak warto zacząć, nie zostawiając tej pracy przyszłym pokoleniom.

Podsumowanie

Skoro nieusprawiedliwiona jest pełna separacja przestrzenna funkcji, a z częściową separacją mamy przecież do czynienia już od dawna (objęcie ochroną prawną) lub od niedawna (las o wiodącej funkcji społecznej), to można obronić tezę o wielofunkcyjności lasów, jako elastycznej metody użytkowania i ochrony, a także dopasowywania do zmieniających się potrzeb społeczeństwa i zmian klimatycznych. Zachowanie wielofunkcyjności nie musi oznaczać dominacji funkcji gospodarczej w zakresie kreacji struktury lasu i poszczególnych drzewostanów. Tam, gdzie dominuje funkcja produkcji surowca, można nadal prowadzić drzewostany o ujednoliconej strukturze wiekowej i wysokościowej, ale już nie gatunkowej. Na to nie pozwala zwiększone ryzyko prowadzenia takiego lasu. W lasach zdominowanych przez presję społeczną warto spróbować dopasować ich parametry do społecznych oczekiwań. Z pewnością trudnych do ujednolicenia i częściowo sprzecznych, ale dzięki zespołom lokalnej współpracy przy nadleśnictwach, możliwych do rozwiązań kompromisowych. Na takich obszarach możliwe jest przecież odchodzenie od zrębów zupełnych, rozkładanie cięć na znacznie większej powierzchni, ale o mniejszej intensywności, przekształcanie drzewostanów do struktury przerębowej i zachowywanie starych drzew (grup i kęp) jako wartościowego elementu krajobrazu leśnego. W lasach chronionych potrzeby społeczne i gospodarcze muszą być podporządkowane nadrzędnym celom ochrony konkretnych zjawisk lub przedmiotów ochrony. To także często wymaga działań i wykonywania cięć. Dlatego całkowite wyłączenie z ingerencji człowieka powinno dotyczyć niewielkiego udziału lasów o szczególnie dobrze zachowanym ekosystemie, stabilnych warunkach trwania. To też powinna być część modelu wielofunkcyjnego leśnictwa, jednolitego systemu gospodarki i ochrony zasobów przyrodniczych.

Literatura

- Bańkowski J., Jaszcak R., Łapińska K., Orzechowski M. 2023. Urządzanie lasu narzędziem do realizacji współczesnych i prognozowanych wyzwań, oczekiwań społecznych i realizacji wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Referat z sesji naukowej „Wielofunkcyjna gospodarka leśna dla realizacji współczesnych potrzeb ochrony środowiska i oczekiwań społecznych” z okazji 122. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Wałbrzychu, 7–9.09.2023 (w momencie cytowania przed publikacją).
- Bobiec A., Jaszc E., Wojtunik K. 2011. Oak (*Quercus robur* L.) regeneration as a response to natural dynamics of stands in European hemiboreal zone. *Eur J Forest Res* 130: 785–797. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0471-3>
- Bobiec A., Bobiec M. 2012. Influence of spruce decline in stands of the Białowieża National Park on natural oak regeneration. *Sylvan* 156 (4): 243–251.
- Borecki T., Stępień E., Wójcik R., Kędziora W., Konieczny A., Orzechowski M. 2019. Propozycja regulacji użytkowania rębego w wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym. Materiały sesji naukowej „Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody”, 119. Zjazd Delegatów PTL, Darłówek. Polskie Towarzystwo Leśne. <http://ptl.pl/posts/konferencje-naukowe>
- 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 (3): 460–469.
- Dyderski M.K., Paż S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Glob Change Biol* 24: 1150–1163.
- 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., Kaliszewski A. 2016. Społeczne i ekonomiczne uwarunkowania realizacji publicznych funkcji lasu w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. *Sylvan* 160 (2): 91–99.
- Kepel A. 2019. Oczekiwania środowisk przyrodniczych wobec gospodarki leśnej. [W:] Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody. Referat z sesji naukowej „Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody” z okazji 119. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Darłówku, 12–14.09.2019. http://www.ptl.pl/dokumenty/zjazdu_krajowe/119_zjazd_darlownko/referat_dr_Andrzej_Kepel_119zjazd_ptl_darlownko_2019.pdf [dostęp 16.07.2023].

- Miścicki S. 2012. Structure and dynamics of temperate lowland natural forest in the Białowieża National Park, Poland. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 85, Issue 4, October 2012, Pages 473–483. <https://doi.org/10.1093/forestry/cps044>
- Niedziałkowski K., Chmielewski S. 2023. Challenging the dominant path of forest policy? Bottom-up, citizen forest management initiatives in a top-down governance context in Poland. *Forest Policy and Economics* 154: e103009.
- Pawlaczyk P. 2023. Oczekiwania społeczne i propozycje zmian w leśnictwie, zgłaszane przez ruchy ekologiczne. Referat z sesji naukowej „Wielofunkcyjna gospodarka leśna dla realizacji współczesnych potrzeb ochrony środowiska i oczekiwań społecznych” z okazji 122. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Wałbrzychu, 7–9.09.2023 (w momencie cytowania przed publikacją).
- Skłodowski J., Gołos P. 2016. Wartość rekreacyjnej funkcji lasu w świetle wyników ogólnopolskiego badania opinii społecznej. *Sylvan* 160 (9): 759–766.
- Skłodowski J., Gołos P., Skłodowski M., Ożga W. 2013. Preferencje osób odwiedzających wybrane kompleksy leśne w zakresie turystyki leśnej i organizacji wypoczynku. *Leśne Prace Badawcze* 74 (4): 293–305.
- Staniszewski P. 2014. Uboczne czy niedrzewne użytkowanie lasu? – perspektywy rozwoju. [W:] A. Grzywacz, P. Strzeński (red.): *Perspektywy rozwoju techniki leśnej. Mostki koło Świebodzina, Polskie Towarzystwo Leśne*.
- Staniszewski P. 2016. Niedrzewne pożytki leśne w rozwoju obszarów wiejskich. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* R. 18. Zeszyt 49B (5). <https://cepl.sggw.edu.pl/wp-content/uploads/sites/75/2021/08/Staniszewski.pdf>
- von Carlowitz H.C. 1713. *Sylvicultura oeconomica oder Hauswirthliche Nachricht und Naturgemäße Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*. (Digitalisat der SLUB Dresden) – Reprint der Ausgabe Leipzig, Braun, 1713/bearbeitet von Klaus Irmer und Angela Kießling; TU Bergakademie Freiberg; Akad. Buchhdl. 2000.
- Zapłata R., Stereńczak K. 2016. The Białowieża Forest, LiDAR and cultural heritage – introductory issues. *Raport* 11, 239–255.

Akty prawne

- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Dz.U. Nr 101, poz. 444.
- DGLP 2022. Wytyczne do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej. Załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 58 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 5 lipca 2022 r.

REGULACJA UŻYTKOWANIA W WIELOFUNKCYJNYM GOSPODARSTWIE LEŚNYM

ROMAN WÓJCIK, WOJCIECH KĘDZIORA,
JAKUB KARAŚKIEWICZ, KATARZYNA SZYC

Wstęp

Las był użytkowany przez człowieka od początku istnienia ludzkości. Drewno służyło z początku jako opał, ale z czasem jego znaczenie rosło, ponieważ z drewna przez tysiąclecia budowano na obszarach chłodniejszych różnego rodzaju schronienia. Przejście na osiadły tryb życia i rozwój rolnictwa spowodowały zwiększenie zapotrzebowania na grunty orne i pastwiska – zaczęto więc lasy karczować. Do końca XVIII wieku lasy w Europie południowej i środkowej zostały prawie całkowicie zniszczone. Rozwój przemysłu spowodował bardzo duże zapotrzebowanie na surowiec drzewny, jednak z czasem zaczęto drewno zastępować węglem i ropą naftową. Mimo tego ograniczenie powierzchni leśnej, przy jednoczesnym rosnącym zapotrzebowaniu na surowiec drzewny, wymusiło wprowadzenie w Europie planowej gospodarki leśnej. Długowieczność lasów spowodowała konieczność planowania pozyskania na dziesiątki, a nawet sto lat do przodu. Tak narodziło się urządzanie lasu i okresowe 10-letnie planowanie urzędniowe pozyskania drewna (Broda 1988; Jaszczak 2008).

Rabunkowe traktowanie lasów starano się w Polsce ograniczyć i już w okresie międzywojennym uzyskano duże sukcesy w zapewnieniu trwałości i ochrony lasów. Ogromne zniszczenia lasów w trakcie II wojny światowej przyczyniły się do zmiany podejścia i rozpoczęto odtwarzanie powierzchni leśnej. W latach 50. i 60. zalesiono olbrzymie powierzch-

nie marginalnych gruntów porolnych. W wyniku tego pod koniec lat 60. ilość lasów zwiększyła się prawie o połowę, a ich struktura charakteryzowała się dominacją drzewostanów najmłodszych i niewielkim udziałem lasów starszych klas wieku. Pozyskanie drewna było znacznie mniejsze w porównaniu do obecnych czasów, ale wynikało to z dominacji drzewostanów młodych. Obecna struktura wiekowa jest wynikiem starzenia się drzewostanów i dominują w naszych lasach drzewostany w wieku 40–80 lat. Z upływem czasu procesy starzenia spowodują, że dominować w Polsce będą drzewostany w wieku 81–120 lat. Starzenie się lasów jest zjawiskiem znanym leśnikom, ale nieznanym społeczeństwu. Jeśli lasy się starzeją, to rosną zasoby drzewne i użytkowanie znacząco się zwiększa. Jednak to użytkowanie nie jest „rabunkową wycinką”, lecz efektem większej podaży zasobów drzewnych.

Wycinanie drzew w lesie jest więc wyprzedzaniem naturalnego procesu starzenia, ponieważ nie jest możliwe, aby w lesie były tylko drzewa stare, tak jak nie jest możliwe społeczeństwo samych emerytów i rencistów. Starzenie się drzewostanów nie będzie procesem długotrwałym, ponieważ drzewa nie są wieczne, tak jak i wszystkie elementy przyrody żywej. Mamy więc do wyboru alternatywę: albo będziemy ciąć więcej odnawialnego ekologicznego surowca drzewnego, albo nastąpi naturalny rozpad drzewostanów i rozkład materii drzewnej w lesie, uwalniając do atmosfery znaczące ilości dwutlenku węgla. Jeśli zwiększymy użytkowanie w najbliższym czasie, to przyspieszymy przejście drzewostanów do młodszych klas wieku, których obecnie mamy mało. Dzięki temu za ok. 50 lat będziemy mieli właściwą z ekologicznego punktu widzenia strukturę wiekową naszych lasów.

Użytkowanie lasu jest niezbędne również z powodów historycznych. Najstarsze lasy sadzone lub siane 100–140 lat temu były często wprowadzane w postaci monokultur sosnowych lub świerkowych na zbyt żyznych jak dla tych gatunków glebach. W efekcie większość starych drzewostanów wymaga przebudowy i dostosowania do warunków siedliskowych. Prowadzona od kilkudziesięciu lat przebudowa lasów doprowadziła do zwiększenia ich odporności i trwałości. Dzięki temu najmłodsze drzewostany są zróżnicowane gatunkowo i wiekowo, co prowadzi do ich większej odporności na czynniki klimatyczne. Niestety w trakcie zalesiania gruntów porolnych

po II wojnie światowej wprowadzano na nizinach głównie sosnę i również te drzewostany wymagają w najbliższym czasie przebudowy, aby zwiększyć ich odporność na negatywnie oddziaływające czynniki.

Czy drzewa należy wycinać?

Mieszkańcom dużych miast lub nawet mniejszych miejscowości, którzy mało wiedzą na temat lasu, wydaje się, że wycięcie każdego drzewa jest prawie „zbrodnią na przyrodzie”. Z jednej strony wiemy, jak ważna jest rola środowiskowa drzew w lasach i zadrzewieniach, z drugiej strony nie zdajemy sobie jednak sprawy z tego, że drzewa w lesie zachowują się tak samo jak wszystkie organizmy żywe w przyrodzie. Każda populacja składa się z osobników młodych, w sile wieku i starych. Drzewa nie są wieczne, chociaż są długowieczne. Długość życia drzewa zależy od gatunku. Gatunkami krótkowiecznymi są wierzyby i topole, które osiągają starość w wieku 40–60 lat. Średni okres życia charakteryzuje takie gatunki jak olsza, brzoza i świerk, żyjące przeciętnie ok. 80–90 lat, a także sosny i modrzewie – ok. 100 lat. Długowiecznymi gatunkami są buki, jodły, wiązy i jesiony, osiągające średni wiek życia ok. 120–140 lat, i dęby żyjące przeciętnie do 180 lat. Pojedyncze osobniki mogą osiągać dużo wyższy wiek. Drzewa, walcząc między sobą o wodę i słońce, często przegrywają tę walkę w bardzo młodym wieku, szczególnie tzw. gatunki światłolubne, pionierskie (m.in. brzoza, sosna).

Z punktu widzenia życia człowieka drzewa i lasy przeżywają nas kilkakrotnie. Dlatego wycinka wydaje się jeszcze większą „zbrodnią”. Argumentem padającym z ust laików jest dochodowość gospodarki leśnej, lecz w rzeczywistości dochód z pozyskania drzew nie jest zbyt duży (rentowność lasów dochodzi do 3%, sprzedaż mieszkań to 20%) i osiągany jest pod warunkiem, że jest to odpowiednio duża powierzchnia (min. 40 ha), a las jest zróżnicowany wiekowo. Wyliczono, że las może być źródłem dochodu rodziny, jeśli jest to minimum 100 ha w jednym kawałku. Rzeczywistość jest jednak taka, że przeciętny prywatny właściciel lasu w Polsce ma średnio niecałe 1,5 ha. Na takim fragmencie lasu trudno jest planować racjonalne gospodarowanie, a las pozostawiony samemu sobie będzie źródłem (przez zamieranie

pojedynczych drzew) niechcianego dziś dwutlenku węgla w atmosferze. Aby temu zaradzić i zwiększyć skalę aktywnego gospodarowania w lasach, należy dążyć do wzrostu powierzchni zarządzanej w jednakowy sposób, aby osiągnąć te „magiczne” 100 ha. Rentownością gospodarki leśnej w zależności od wielu czynników, w tym i od struktury własnościowej, zajmują się również ekonomiści z zakresu leśnictwa (Klocek 2000). Jedynym sposobem na to jest zrzeszanie się prywatnych właścicieli lasów, ponieważ jeśli tego nie zrobią, to wycinka będzie tylko ustawowym obowiązkiem dbania o stan sanitarny i drewno trafi do pieca, zanieczyszczając przy okazji powietrze.

Odmierna sytuacja występuje w Lasach Państwowych, które – gospodarując na dużym obszarze – są w stanie na lasach zarobić, jednocześnie zapewniając dostęp do tych lasów i generując środki na rekreację, turystykę, ochronę lasu czy ochronę przyrody.

Zmieniające się uwarunkowania społeczne użytkowania lasu

Oczekiwania społeczne skierowane do lasów są bardzo różne, jednak najczęściej widoczne medialnie są dwie skrajne postawy – zaniechanie pozyskania drewna i ochrona ekosystemów leśnych lub zwiększenie użytkowania na potrzeby społeczne i przemysłu drzewnego. Z jednej strony mamy do czynienia ze zwiększającym się zapotrzebowaniem na surowiec drzewny, z drugiej zaś większe zapotrzebowanie na inne funkcje lasów, w tym w szczególności ochronne. Te dwa różne punkty widzenia doprowadzają do sytuacji konfliktowych, często bardzo trudnych do pogodzenia. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na obecne realia funkcjonowania leśnictwa jest niepewność związana ze zmianami klimatu oraz wynikająca z tego intensyfikacja szkód powodowanych występującymi ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi (Rosenzweig i in. 2007).

Współczesne leśnictwo powiązane jest z coraz większą liczbą podmiotów gospodarczych i grup społecznych zainteresowanych dostępnością do określonych świadczeń lasu. Przedstawiciele, m.in. przemysłu, rolnictwa, urbanizacji, komunikacji, gospodarki wodnej, ochrony zdrowia, ochrony przyrody, łowiectwa, turystyki i rekreacji, kierują się zazwyczaj własnymi racjami co do zakresu i intensywności szeroko rozumianego wykorzystania lasu i jego zasobów. Stan ten powoduje konkurencyjność żądań i zwykle stawia leśni-

ctwo w sytuacji konfliktowej przy ustalaniu zadań, doborze środków do ich realizacji oraz realnej ocenie możliwości i konsekwencji podejmowanych działań. W obecnych realiach funkcjonowania leśnictwa, powodowanych m.in. wzrostem niepewności i ryzyka, zmianami klimatu, rosnącą intensywnością szkód występujących w lasach i w środowisku leśnym oraz wzrostem konkurencyjności funkcji leśnictwa, w tym zwłaszcza zadań produkcyjnych z wymogami ochrony przyrody i krajobrazu, wyłania się więc problem złożoności planowania zarówno okresowego, jak również operatywnego na szczeblu nadleśnictw. Przedstawione uwarunkowania wskazują na potrzebę optymalizacji wielostronnego wykorzystania obszarów leśnych, przy uwzględnieniu stanu zasobów i pożądanego kierunku ich rozwoju. Zwiększa się w związku z tym rola urządzania lasu we wdrażaniu idei zrównoważonej gospodarki leśnej (Stępień i in. 2015; Borecki i in. 2018).

Wyzwania, przed jakimi stoi współczesne leśnictwo, nierozzerwalnie związane są z koniecznością wypracowania długoterminowej strategii użytkowania zasobów leśnych. Zmiana obecnej strategii, w szczególności w świetle prognozowanych zmian klimatu, jak również zmieniających się oczekiwań społecznych wobec zarządzających lasami wydaje się być bezspreczna. W zależności od przyjętego długoterminowego celu przyszłość użytkowania zasobów drzewnych może przyjmować różne scenariusze.

Z jednej strony proponowane strategie mogą przyjmować kierunki proekologiczne i prospołeczne, za priorytetową uznając potrzebę zaspokojenia potrzeb społecznych. Koncepcja prowadzenia gospodarki leśnej w warunkach, w których możliwe będzie spełnienie oczekiwań społecznych, przy jednoczesnym zapewnieniu źródeł dochodu, wymagać będzie całkowitej reorganizacji gospodarstw leśnych. W myśl proponowanej koncepcji (Głaz i in. 2008), konieczne będzie wprowadzenie zmian w dotychczasowym sposobie wyznaczania funkcji lasu, kształtowaniu struktury lasu czy też określaniu sposobu alokacji funkcji lasu w celu zapewnienia równowagi ekonomicznej nadleśnictwa. W tym miejscu należy wspomnieć, że wdrożenie tego typu strategii może wiązać się w przyszłości ze znacznym ograniczeniem pozyskania drewna w związku z dostosowywaniem zasad prowadzenia gospodarki leśnej do potrzeb społecznych.

Realizowana w Polsce filozofia gospodarki leśnej uwzględniająca jej wielofunkcyjny charakter jest zgodna z oczekiwaniami społeczeństwa wynikającymi z przekonania, że wszystkie świadczone przez lasy funkcje

są jednakowo ważne. Gwarantem realizacji tych funkcji jest poprawne formułowanie celów gospodarstwa leśnego wyznaczających kierunki prowadzenia gospodarki leśnej. Podkreślić należy, że pełnienie oczekiwanych funkcji w decydującym stopniu determinuje racjonalnie prowadzone użytkowanie lasu. Jego rolę postrzegać należy nie tylko poprzez dostarczanie niezbędnego surowca dla gospodarki kraju, ale także w aspekcie możliwości kształtowania pożądanego kierunku rozwoju zasobów zagospodarowanych ekosystemów leśnych, w tym utrzymania bioróżnorodności i wielofunkcyjnego charakteru lasu. Można z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że nie ma uzasadnienia realizacja innego, społecznie akceptowanego modelu gospodarki leśnej niż model lasu wielofunkcyjnego (Pretzsch i in. 2007; Szujecki 2004).

W obowiązującym w praktyce modelu lasu wielofunkcyjnego zadania użytkowania postrzegać należy nie tylko w kontekście funkcji surowcowej. Daleko ważniejsze jest to, aby sposób prowadzenia cięć stał się narzędziem kształtowania struktury lasu oraz poprawy stanu zasobów stosownie do wymogów racjonalnej gospodarki leśnej, potrzeb człowieka i zmieniającego się środowiska przyrodniczego. Użytkowanie nie może być więc traktowane jako cel nadrzędny, lecz jako środek realizacji wszystkich funkcji lasu oczekiwanych przez społeczeństwo. Można zatem wyróżnić dwie funkcje użytkowania lasu – doraźną, związaną z zapewnieniem ciągłości i względnej równomierności dostaw surowca, oraz funkcję strategiczną, realizowaną w długim horyzoncie czasowym, w celu poprawy struktury wiekowej i gatunkowej, lepszej jakości i stabilności drzewostanów oraz wzbogacenia różnorodności biologicznej. Decydującą rolę w realizacji takiej filozofii gospodarowania powinien odgrywać kompetentny, dobrze wykształcony miejscowy gospodarz.

Jak wykazano we wstępie, obecna struktura wiekowa i postępujący proces starzenia się drzewostanów spowodują, że rozmiar użytkowania rębnego w Lasach Państwowych w najbliższych okresach gospodarczych będzie wzrastał. Biorąc pod uwagę przewidywany kierunek zmian rozwoju zasobów i prognoz rozmiaru użytkowania, należy już teraz zadbać o zachowanie równomierności dostaw drewna w długiej perspektywie czasowej. Istotną kwestią dla polskiego leśnictwa jest także konieczność podjęcie działań mających na celu poprawę nie w pełni zadowalającego na wielu obszarach naszego kraju stanu zasobów leśnych, a więc ich przebudowa i zwiększenie różnorodności

biologicznej. Działania te traktować należy jako priorytetowe. Ich realizacja będzie także korzystna dla zachowania ciągłości dostaw surowca i utrzymania stabilności funkcjonowania rynku drzewnego.

Użytkowanie lasu to nie tylko pozyskiwanie drewna czy innych surowców ubocznych, ale także utrzymanie równowagi ekosystemu, ochrona różnorodności biologicznej oraz zaspokajanie potrzeb społecznych, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych.

Regulacja użytkowania w planach urządzenia lasu

Na początku należy wyjaśnić, że pozyskiwane w lesie drewno dzielimy na użytki przedrębne i użytki rębne. Użytki przedrębne pozyskiwane są w młodszych drzewostanach (średnio wiek do 80 lat) i są to wycinane pojedyncze sztuki drzew przeszkadzające drzewom najlepiej rozwiniętym i zdrowym. Jest to więc proces podobny do „pielenia marchewki na grządce” – zostawiamy najlepsze, a te, które i tak by nie przeżyły, usuwamy wcześniej. W warunkach bez ingerencji człowieka te drzewa i tak by zamarły w wyniku naturalnej konkurencji o światło, wodę i składniki mineralne. Użytki rębne pozyskujemy w drzewostanach najstarszych. Wyprzedzając naturalny proces starzenia się i zamierania drzew, wycinamy je tuż przed „śmiercią”, aby pozyskać dobrej jakości surowiec drzewny. Wycinanie drzew martwych i w fazie rozkładu nie zapewniłoby możliwości zaspokojenia potrzeb społecznych na surowiec drzewny. Drewno „martwe” ma bardzo duże walory związane z różnorodnością biologiczną i w ramach prac leśnych pozostawia się odpowiednie ilości martwego drewna w środowisku, ale z gospodarczego punktu widzenia takie drewno nadaje się jedynie na opał.

W organizacji gospodarstwa leśnego rozwiązywanie problemów użytkowania rębego i przedrębego należy do zagadnień bardzo ważnych. Podjęte decyzje odnośnie do użytkowania mają długookresowy wpływ na zmiany stanu lasu i jego zasoby. Istnieje stosunkowo dużo badań poświęconych zagadnieniom związanym z regulacją użytkowania rębego, czyli z pobieraniem plonu (Poznański 1987; Rutkowski 1972, 1988a). Z kolei etat użytków przedrębnych wynika z potrzeb hodowlanych drzewostanów, które na etapie urzędniowych prac taksacyjnych są trudne do dokładnego ustalenia. Na etapie zatwierdzania planu urządzenia lasu określony zgodnie

z wymogami ustawowymi etat całkowity stanowił maksymalną wielkość pozyskania. Stan ten wymuszał określanie etatu użytkowania przedrębnego nie tylko w wymiarze powierzchniowym, ale również miąższościowym. Miało to swoje negatywne następstwa, ponieważ faktyczne potrzeby hodowlane w trakcie realizacji cięć były z reguły większe niż prognozowany w rozmiarze miąższościowym etat użytków przedrębnych (Zajączkowski i Konieczny 1990; Zajączkowski 1993; Borecki i in. 2012).

Problem metody regulacji użytkowania przedrębnego od dawna był dostrzegany i pojawiały się różne propozycje. W praktyce urządzania lasu wykorzystywano zarówno metody szacunkowe, jak i szacunkowo-pomiarowe (Rosa i Smykała 1985). Obecnie wykorzystuje się przede wszystkim dane z lat ubiegłych oraz spodziewany przyrost bieżący miąższości drzewostanów (IUL 2003, 2011). W praktyce wyznaczenie etatu użytków przedrębnych ograniczało się do określenia wartości 50% spodziewanego przyrostu bieżącego miąższości. Często do wartości tych zgłaszano zastrzeżenia, że są zbyt małe w stosunku do faktycznych potrzeb hodowlanych. W następstwie tych zastrzeżeń zarządzeniem Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych przyjęto, iż w uzasadnionych przypadkach wielkość użytkowania przedrębnego może być podniesiona do 70% spodziewanego bieżącego przyrostu miąższości tej grupy drzewostanów (DGLP 2007). W obecnie obowiązującej instrukcji urządzania lasu przyjęto zasadę, że planowany rozmiar użytkowania przedrębnego ogółem nie powinien przekroczyć 75% spodziewanego przyrostu ze wszystkich drzewostanów nieobjętych użytkowaniem rębnym (IUL 2011). Taka propozycja budzi nadal zastrzeżenia (Borecki i in. 2012), bo łączenie planowanego użytkowania przedrębnego z przyrostem nie jest do końca właściwe. Szczególnie że, jak podano we wstępie, drzewostany w najbliższych dekadach będą się starzały, a przyrost, którego kulminacja występuje u drzew w wieku 40–60 lat, będzie malał, ponieważ będzie malał udział tych drzewostanów. Jest sprawą oczywistą, że w najbliższym czasie zaczniemy użytkować miąższość równą, a nawet większą niż odkładający się coraz mniejszy przyrost miąższości. Nie ma w tym jednak nic dziwnego, ponieważ po poprawieniu struktury wiekowej i zasileniu grup drzewostanów charakteryzujących się maksymalnym przyrostem stan ten wróci do równowagi.

W najbliższym czasie niezbędne staje się wykorzystanie nowoczesnych technologii do optymalizacji określania wielkości użytkowania przedręb-

nego. Potrzeby hodowlane określane na gruncie pod drzewostanem muszą zostać uzupełnione przez ocenę drzewostanów „z góry”, a więc za pomocą zdalnych technologii teledetekcyjnych. Wykorzystanie danych lidarowych lotniczych lub zobrazowań satelitarnych do wspomagania podejmowania decyzji staje się powoli faktem (Zawiła-Niedźwiedzki 2008).

Wraz z nadejściem XXI wieku leśnicy zaczęli w pełni korzystać z dobrodziejstw nowoczesnych technologii teledetekcyjnych. Dotychczasowe podejście, oparte na modelach leśnych zbudowanych na podstawie badań empirycznych, często prowadziło do błędnych szacunków.

Obrazy lotnicze czy satelitarne dostarczają nie tylko wizualnej reprezentacji lasu z pewnej wysokości, ale również zawierają informacje niewidoczne dla ludzkiego oka, umożliwiając bardziej szczegółowe spojrzenie na poszczególne drzewa i całe ekosystemy leśne. Informacje lidarowe, znane ze swojego zastosowania w różnych dziedzinach nauki i przemysłu, znalazły również zastosowanie w leśnictwie. Już w 2001 r. zespół naukowców opracował przełomowy algorytm umożliwiający wykrywanie pojedynczych drzew z chmury punktów lidarowych, co otworzyło nowe perspektywy dla leśników (Hyypä i in. 2001).

Nowoczesne technologie, takie jak teledetekcja i modelowanie w powiązaniu ze sztuczną inteligencją, są obecnie nieocenione we wspieraniu leśników w procesie podejmowania decyzji. Terminowe przeprowadzanie zabiegów hodowlanych jest kluczowe dla prawidłowego rozwoju drzewostanów, a dane teledetekcyjne oraz modele w przyszłości będą pomagać określić, kiedy dany obszar leśny wymaga interwencji człowieka. Ponadto, pozwolą na ocenę efektywności tych działań z perspektywy optymalnych parametrów drzew i drzewostanów. Niemniej jednak, mimo postępu technologicznego, wrażliwość i doświadczenie ludzkiego oka leśnika pozostają niezastąpione w zrozumieniu potrzeb lasu.

Skąd wiemy, ile możemy wyciąć w użytkowaniu rębnym

Gospodarka leśna jest prowadzona w oparciu o racjonalne zasady, szczególnie w zakresie pozyskania drewna. W celu podjęcia decyzji o tym, ile możemy wyciąć, należy wykonać inwentaryzację zasobów drzewnych lasu. W przypadku lasów Skarbu Państwa sporządza się plany urzędze-

nia lasu, a dla lasów prywatnych uproszczone plany urządzenia lasu na 10 lat. W ramach tych planów opisuje się lasy oraz dokonuje szacowania zasobów drzewnych. W przypadku lasów Skarbu Państwa wykorzystuje się statystyczne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych, a dla lasów prywatnych stosuje się mniej dokładne metody szacunkowe.

Jak wygląda inwentaryzacja miąższości drzew i drzewostanów? Bardzo podobnie jak w przypadku badania opinii publicznej, np. co do wyborów do Sejmu. Pobiera się próbę losową drzew i mierzy się ich parametry, wyliczając następnie miąższość tych drzew. Wynik przeskalowuje się na wszystkie drzewostany. Dokładność informacji o miąższości drzew jest bardzo duża dla poziomu całego nadleśnictwa (do 1%), obrębu leśnego (do 2%) i klasy wieku (do 5%). Dla mniejszych fragmentów lasu (drzewostanów) informacja jest szacowana z dokładnością ok. ± 10 –20%. Wyliczamy miąższość wszystkich lasów w danym obiekcie i na tej podstawie, stosując odpowiednie wzory, obliczamy, ile drewna przyrośnie w następnych 10 latach. Mając informację o miąższości naszych lasów i o spodziewanym przyroście miąższości, możemy wyliczyć tzw. etaty, czyli maksymalne wielkości możliwe do pozyskania w najbliższych dziesięciu latach. Przyjęto w Polsce, że użytkowanie kształtuje się na poziomie 60–70% przyrostu, ale starzenie się drzewostanów spowoduje w najbliższych dekadach, że będziemy ciąć i 90–110% tego co przyrośnie, aż doprowadzimy nasze lasy do właściwej struktury wiekowej.

Przyrost, jaki odkłada się na drzewach, jest widoczny w postaci tzw. słojów drzewnych, które mają ok. 1–3 mm grubości, w zależności od gatunku i jego wieku. Średnia zasobność naszych lasów wynosi ok. 270 m³/ha, a co roku na tych drzewach odkłada się ok. 9 m³/ha. Oczywiście, w tym samym czasie część drzew zamiera lub jest wycinana, więc przyrost faktyczny jest na poziomie 7–8 m³/ha. W naszym kraju stan lasów po II wojnie światowej był fatalny. W wyniku racjonalnego dbania o zasoby, stosowania zalesień na gruntach porolnych i ochrony lasów przed różnymi negatywnymi czynnikami stan lasów poprawił się, aczkolwiek dalej są one nękane przez różne kataklizmy. Jednak przez drugą połowę XX wieku i 20 lat XXI wieku drzewostany się starzały i rósł średni wiek, a także, w wyniku mniejszego użytkowania niż przyrost, wzrastały zasoby drzewne. Wiele osób zarzuca, że leśnicy wycinają coraz więcej drzew –

i jest to prawda. W latach 1950–1960 główna praca leśników to było zalesianie i odnawianie młodym pokoleniem, obecnie drzewostany te mają 40–60 lat, a wcześniejsze lasy w średnim wieku są lasami starymi.

W Polsce pozyskujemy obecnie ok. 40–42 mln m³ rocznie drewna w Lasach Państwowych i ok. 4,5–5 mln m³ w lasach prywatnych.

Jak wcześniej wspomniano, pozyskanie drewna będzie rosło ze względu na starzenie się lasów, wzrost miąższości i duży przyrost. Nastąpi wzrost użytkowania do ok. 50 mln m³ rocznie w Lasach Państwowych i do 9 mln m³ w lasach prywatnych, w których również lasy się starzeją i rośnie ich średni wiek (Szyć i in. 2020). Pozyskiwanie drewna w takiej ilości nie jest czymś niezwykłym i na pewno nie jest podyktowane rabunkową gospodarką. Nadzór nad nadleśnictwami pełni minister ds. środowiska, a nad lasami prywatnymi starosta lub nadleśniczy, którzy pilnują, aby w sprawach dotyczących lasów postępować zgodnie z prawem.

W Polsce nie brakuje starych lasów, i to nie tylko w rezerwatach czy parkach narodowych, ale również w gospodarczych lasach. Zawsze zauważamy, że stary las, do którego się przyzwyczailiśmy, zostaje wycięty i pojawia się młody las, ale nie jesteśmy w stanie za naszego życia obserwować zmian, jakie zachodzą w nim przez 100 lat.

Co z przyszłością użytkowania naszych lasów?

Czy opisywane wcześniej zwiększenie pozyskania w najbliższych dekadach będzie miało miejsce? To wszystko zależy od tego, w jakim stopniu strategię i politykę dotyczące leśnictwa i zmian klimatu, ustalane na poziomie Unii Europejskiej, zostaną wdrożone do naszego prawodawstwa. Śledząc większość zapisów dotyczących mitygacji i przeciwdziałania zmianom klimatu, można dojść do wniosku, że politycy unijni – zamiast przyjąć rozwiązania optymalne dla funkcjonowania i leśnictwa, i środowiska – przyjmują rozwiązania najprostsze (nie ciąć, zostawić lasy w spokoju), nie zdając sobie sprawy, że jest to działanie krótkowzroczne, a efekty po pewnym czasie będą dokładnie odwrotne do zamierzonych. Zaniechanie użytkowania lasów to z jednej strony wydłużenie dochodzenia ich do właściwej struktury wiekowej i gatunkowej, a z drugiej strony brak długotrwałego zatrzymania węgla

w produktach drewnianych. Po pewnym czasie bilans pochłaniania węgla, początkowo pozytywny, po pewnym czasie będzie ewidentnie ujemny. Zwiększenie różnorodności następuje również do pewnego poziomu wysycenia i po pewnym czasie, szczególnie na siedliskach borowych, w wyniku rozpadu drzewostanów różnorodność maleje.

Należy sobie zadać pytanie – dokąd zmierzamy, jakie cele chcemy osiągnąć – i dobrać takie rozwiązania, które będą optymalne z punktu widzenia ochrony przyrody, różnorodności biologicznej, poprawy klimatu, ale również z punktu widzenia innych potrzeb i oczekiwań społecznych. Rewolucyjne podejście w przypadku tak kruchych ekosystemów, przy coraz większych zagrożeniach klimatycznych, nie jest chyba wskazane. Znane pojęcie „zrównoważonego rozwoju” w przypadku lasów oznaczać powinno możliwość pełnienia wszelkich funkcji, a więc leśnictwo powinno być wielofunkcyjne.

Literatura

- Borecki T., Pieniak D., Wójcik R. 2012. Realizacja użytkowania przedrębego w Lasach Państwowych w okresie 1999–2004. *Sylwan* 11: 848–854.
- Borecki T., Łopiński Ł., Kędziora W., Orzechowski M., Wójcik R., Stępień E. 2018. The Concept of Regulating Forest Management in a Region Subject to High Environmental Pressure. *Forests* 9 (539). DOI: 10.3390/f9090539
- Broda J. 1988. *Zarys historii gospodarstwa leśnego w Polsce*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa: 150.
- DGLP 2007. Zarządzenie nr 9 z 20 lutego 2007 r. w sprawie zmian w „instrukcji urządzania lasu”, stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 43 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z 18 kwietnia 2003 r. w sprawie „instrukcji urządzania lasu”. Warszawa 2007.
- DGLP 2003. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych – instrukcja urządzania lasu – Załącznik do Zarządzenia nr 43 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r. Warszawa 2003.
- DGLP 2011. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych – instrukcja urządzania lasu – Załącznik do Zarządzenia nr 55 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2011 r.
- Głaz J., Czerepko J., Jabłoński M., Zajączkowski G. 2008. Kierunki doskonalenia zasad urządzania lasu w celu realizacji trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. *Sylwan* 152 (1): 37–44.

- Hyypä J., Kelle O., Lehtikainen M., Inkinen M. (2001). A segmentation-based method to retrieve stem volume estimates from 3-D tree height models produced by laser scanners. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 39 (5): 969–975.
- Jaszcak R. 2008. Urządzanie lasu w Polsce do 1939 roku. Część I – początki zarządzania lasu na ziemiach polskich. *Sylvan* 152 (3): 13–21.
- Klocek A. 2000. Rentowność gospodarstwa leśnego a formy własności leśnej. *Sylvan* 5: 5–22.
- Pretzsch H., Grote R., Reineking B., Rötzer Th., Seifert S. 2008. Models for Forest Ecosystem Management: A European Perspective, *Annals of Botany*, Volume 101, Issue 8, 1 May 2008: 1065–1087.
- Rosa W., Smykała J. 1985. Etat użytków przedrębnych – jego znaczenie i metody określania. *Las Polski* nr 2: 17–18.
- Rosenzweig C., Casassa G., Karoly D.J., Imeson A., Liu C., Menzel A., Rawlins S., Root T.L., Seguin B., Tryjanowski P. 2007. Assessment of observed changes and responses in natural and manager systems. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK: 79–131.
- Stępień E., Borecki T., Wójcik R. 2015. Temat badawczy pn. „Koncepcja regulacji rozmiaru użytkowania w wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym integrująca postulaty zachowania równomierności i wymóg poprawy stanu zasobów”. Maszynopis, SGGW.
- Szujecki A. 2004. Wizja i konsekwencje praktyczne nowoczesnego planu urządzenia lasu wielofunkcyjnego w świetle europejskiej polityki leśnej. Praca zbiorowa: *Urządzanie lasu wielofunkcyjnego – opinie, poglądy, propozycje*. Red. E. Stępień. Wyd. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa: 97–109.
- Szyc K., Borecki T., Stępień E., Kędziora W., Konieczny A., Orzechowski M., Wójcik R. 2020. Modelowanie wielkości użytkowania rębnych drzewostanów w zależności od przyjętych metod prognozowania rozwoju lasu. *Sylvan* 164 (4): 280–291.
- Zajączkowski S. 1993. Regulacja użytkowania przedrębnych w powiązaniu z użytkowaniem rębnym. *Sylvan* 137 (6): 21–26.
- Zajączkowski S., Konieczny A. 1990. Rozmiar użytkowania przedrębnych a przyrost. *Las Polski* nr 18: 5–7.
- Zawiła-Niedźwiecki T., Stereńczak K., Bałazy R., Wencel A., Strzebiński P., Zasada M. 2008. LIDAR w leśnictwie. *LIDAR in forestry. Teledetekcja Środowiska*, vol. 39: 59–66.

ZMIANY W STANIE POLSKICH LASÓW W CIĄGU MINIONEGO WIEKU

WOJCIECH KĘDZIORA, ROMAN WÓJCIK

Stan lasów w momencie uzyskania niepodległości

Lesistość i stan lasów

W 1923 r. oficjalna powierzchnia lasów w Polsce, po uwzględnieniu nowych granic, wynosiła 8,97 mln ha, co stanowiło około 23% powierzchni kraju. Jednak rzeczywista lesistość według danych z 1928 r. wynosiła mniej niż 20%, co wynikało z błędnej metodyki urzędowej statystyki początków państwa polskiego, która w statystyce lasów uwzględniała również obszary nieleśne.

Pod koniec okresu międzywojennego lesistość wzrosła do 22,2%. Najwięcej lasów było na obszarach województw wschodnich (37,5%), podczas gdy województwa centralne miały ich 28,6%, południowe – 21,4%, a zachodnie 12,5%. Województwa warszawskie, tarnopolskie, łódzkie, lubelskie i poznańskie miały najmniejszą lesistość, poniżej 20%, podczas gdy województwa pomorskie, śląskie, poleskie i stanisławowskie miały lesistość największą.

W 1923 r. lasy Skarbu Państwa stanowiły 31,9% ogólnej powierzchni leśnej, a w 1937 r. ich udział powierzchniowy wzrósł do 38,7%, podczas gdy udział lasów niepaństwowych spadł z 68,1 do 61,3%. Intensywne wylesianie, szczególnie na obszarach wschodnich i centralnych, było związane z reformami rolnymi z lat 1920 i 1925. Właściciele ziemscy parcelowali obszary leśne, a serwituty przyczyniły się do utraty lasów.

W okresie międzywojennym powierzchnia lasów niepaństwowych zmniejszała się o ponad 400 tys. ha, przy zalesieniu około 180 tys. ha. W lasach Skarbu Państwa zalesiono blisko 700 tys. ha. W sumie polityka zalesiania nieużytków, zrębów i halizn była skuteczna i wpłynęła na zmianę struktury leśnictwa w Polsce.

Rodzaje własności (powołanie Lasów Państwowych)

Podział lasów Skarbu Państwa na jednostki administracyjne rozwijał się stopniowo, dostosowując się do zmian terytorialnych Polski. Początkowo, w 1919 r., opierał się on na wzorcach rosyjskich, ale administracja leśna formalnie rozpoczęła działalność w Polsce 23 listopada 1920 r., gdy utworzono cztery zarządy okręgowe lasów państwowych: warszawski, radomski, siedlecki i lwowski.

W pierwszym okresie po odzyskaniu niepodległości niezgodne ze sobą struktury organizacyjne i ustawy obowiązywały na różnych obszarach Polski, w zależności od zaborów. Reformy administracji leśnej w byłym zaborze pruskim i Wielkopolsce rozpoczęły się już w grudniu 1918 r. W 1920 r., po włączeniu byłej dzielnicy pruskiej do Polski, władze centralne w Warszawie przejęły kontrolę nad administracją leśną w Wielkopolsce i na Pomorzu.

W 1924 r. wprowadzono ważne akty prawne dotyczące Lasów Państwowych, w tym rozporządzenie prezydenta o zagospodarowaniu lasów. Jednak dopiero w 1928 r. zaczęło obowiązywać rozporządzenie, które ujednoliciło strukturę administracji leśnej na obszarze byłych zaborów rosyjskiego i austriackiego. W 1930 r. powołano Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych, przekształcony w 1934 r. w Instytut Badawczy Lasów Państwowych, co podkreślało znaczenie badań naukowych dla rozwoju leśnictwa.

W 1936 r. dekret prezydenta potwierdził autonomię i samodzielność Lasów Państwowych, w tym możliwość prowadzenia przemysłowego przetworu drewna oraz rozbudowę eksportu drewna w formie przetworzonych produktów. Ponadto dekret wprowadził zasady samowystarczalności i rocznych planów finansowo-gospodarczych. Kluczową rolę w rozwijaniu polskiego leśnictwa w okresie międzywojennym odegrał Adam Loret.

Ogólnie należy stwierdzić, że okres międzywojenny był przełomowy w historii polskiego leśnictwa, szczególnie w odniesieniu do Lasów Państwowych, które osiągnęły samodzielność i nowoczesność, a także odegrały istotną rolę w przemianach gospodarczych Polski w tym okresie.

Funkcjonowanie leśnictwa

Okres międzywojenny przyniósł Polsce dziedzictwo leśne po trzech zaborcach, które wymagało zdecydowanej modernizacji. W wyniku zniszczeń w czasie I wojny światowej, m.in. w postaci tzw. zrębów wojennych, polskie leśnictwo poniosło znaczące straty. Ponadto w okresie międzywojennym administracja lasów musiała sprostać wielu nowym wyzwaniom. Odpowiadając na te wyzwania, rozpoczęto odnawianie zaniedbanych obszarów leśnych. Podział Lasów Państwowych na okręgi nasiennicze w 1923 r. odegrał kluczową rolę w organizacji bazy nasiennej. Rozwinięto produkcję sadzonek, wykorzystując głównie szkółki czasowe w pobliżu obszarów zalesiania. Literatura i publikacje naukowe, takie jak prace Sokołowskiego, Biehlera i Chodzickiego, pomagały w rozwoju hodowli leśnej i selekcji gatunków drzew.

Dwudziestolecie międzywojenne było okresem znaczących zmian w odnawianiu lasów. W okresie zaborów i na początku lat 20. stosowano różne metody, takie jak gospodarka zrębowa, odnawianie naturalne i sztuczne. Sztuczne odnowienie polegało głównie na siewie i sadzeniu, do 1925 r. 70% zrębów wojennych w Lasach Państwowych odnowiono tą metodą, stosując głównie sosnę. Wartościowe publikacje, takie jak prace Sokołowskiego, Jedlińskiego i Miklaszewskiego, podkreślały znaczenie różnorodności gatunkowej drzewostanów i potrzebę uwzględnienia dzielnic siedliskowych w projektowaniu składu gatunkowego lasu.

Początkowo zaniedbywano pielęgnację upraw i młodników w Lasach Państwowych, ale od 1925 r. zaczęto bardziej się nimi zajmować. W 1933 r. wprowadzono zmiany w podejściu do trzebieży i zabiegów pielęgnacyjnych, co poprawiło stan odnowień leśnych. Melioracje leśne również były realizowane, ale z uwagi na koszty ich obszar był ograniczony.

Planowanie w leśnictwie

Po I wojnie światowej Polska odzyskała zrujnowane przez zaborców lasy. Zniszczenia obejmowały ponad 240 tys. ha. W 1925 r. Lasy Państwowe zaczęły poprawiać pielęgnację drzewostanów, co miało korzystny wpływ na stan odnowień leśnych. Dodatkowo, Lasy Państwowe stanęły przed wieloma wyzwaniami wynikającymi z klęsk żywiołowych, takich jak huragany, gradacje owadów i choroby drzew. W samej Puszczy Białowieskiej wycięto 25 mln m³ drewna z powodu gradacji kornika. Wprowadzono we wszystkich lasach zmiany w podejściu do trzebieży i pielęgnacji lasu oraz zwalczano

szkodniki i choroby. Przyjęto dekret z 1936 r., regulujący zagospodarowanie i ochronę lasu. Zakazano niszczenia kosodrzewiny i wprowadzono obowiązek ochrony lasu przed owadami i chorobami. Wszystko to poprawiło stan lasów w Polsce.

W okresie międzywojennym Polska stanęła przed wyzwaniami związanymi z urządzeniem lasów, które były dotknięte zniszczeniami i niewłaściwym zagospodarowaniem. Lasy odrodzonego kraju były urządzone wg trzech różnych instrukcji zaborców, a wiele obszarów, zwłaszcza po zaborze rosyjskim, wymagało nowych prac urządzeniowych. Wiedza na temat zasobów leśnych była ograniczona, szacunkowo w 1937 r. ogólny zapas drzew wynosił 300 mln m³, a roczny przyrost to około 9,8 mln m³ brutto.

Prace urządzenia lasu, które miały pierwotnie zakończyć się w 1920 r., przedłużyły się z powodu wojny bolszewickiej i trudności gospodarczych do 1923 r. Prace inwentaryzacyjne były oparte na mało dokładnych danych, co wpłynęło na jakość planów urządzenia. W 1921 r. rozpoczęto prace nad definitywnym urządzeniem lasów, ale problemy z gradacjami owadów i mrozami (1928–1929) wymusiły korekty i zmiany w planach. Po 1930 r. urządzenie lasu zostało przypisane do działu produkcji drewna i zaczęto wprowadzać plany kompleksowe obejmujące duże obszary leśne. W wyniku rewizji planów w 1931 r. dokonano korekt, redukując liczbę obrębów i gospodarstw, oraz wprowadzono racjonalniejszy podział powierzchni lasów.

Mimo tych wyzwań, prace urządzenia lasu w okresie międzywojennym przyniosły pozytywne rezultaty w zakresie lepszego poznania drzewostanów i zarządzania lasami, a także poprawiła się jakość prac urządzeniowych. Ostatecznie urządzenie lasu stało się bardziej kompleksowe, obejmując również infrastrukturę leśną, taką jak drogi czy składnice drewna.

Zalesianie nieużytków

Po odzyskaniu niepodległości około 1 mln ha nieużytków przeznaczono na uprawy leśne, co miało wpływ na bilans drzewny Polski. Do 1925 r. państwo finansowało zalesianie tych obszarów. Od 1926 r. przekazano zadanie zalesiania samorządom terytorialnym i gospodarczym, które otrzymały wsparcie finansowe od ministra rolnictwa. Prace zalesieniowe były prowadzone pod nadzorem leśników. Prywatnym właścicielom, oprócz zasiłków, przyznawano premie pieniężne, sięgające nawet 50% poniesionych kosztów.

Związki komunalne również zainteresowały się akcją zalesiania nieużytków, dzięki czemu w latach 1926–1930 zalesiono prawie 21 tys. ha nieużytków przy wsparciu finansowym państwa. Największy rozkwit akcji zalesiania nieużytków miał miejsce w województwach warszawskim i lubelskim, ale również na Żywiecczyźnie, gdzie obszary górskie i opuszczone pastwiska były szeroko wykorzystywane do tego celu.

Autorytet Adama Loreta wpłynął na realizację jego doktryny ekonomicznej w polityce hodowlanej. Promowano drzewostany iglaste jako bardziej dochodowe, a niektóre gatunki domieszkowe, takie jak brzoza czy osika, traktowano jako niepożądane. Stosunek drzewostanów iglastych do liściastych pozostał na poziomie 80:20.

Składy gatunkowe

Rozmieszczenie sosny w Lasach Państwowych odpowiadało jej naturalnemu zasięgowi i utrzymywało się na poziomie około 65%. Ogólna powierzchnia sosny wzrosła o 140 tys. ha, tj. o 10%, między latami 1924 a 1937. Jednak udział sosny w drzewostanach pierwszej klasy wieku prawie się podwoił, osiągając 38%. Świerk utrzymywał się na poziomie około 11%, chociaż powierzchnia drzewostanów pierwszej klasy wieku wzrosła znacząco, a starszych klas wieku spadła na skutek wyrębu. Niestety, powierzchnia zajmowana przez jodłę zmniejszyła się ze 113 do 77 tys. ha, a jej udział spadł z 5 do 3%. Zmniejszyła się również powierzchnia młodników i drągowin jodłowych, co można tłumaczyć niewłaściwym zarządzaniem i naturalnym procesem regresji jodły. Drzewostany modrzewiowe i obcych gatunków, w tym głównie daglezi, rozwijały się w przeciwnym kierunku niż jodła. Dużą rolę w promocji modrzewia odegrali naukowcy. Powierzchnia drzewostanów dębowych pozostała na poziomie 100 tys. ha, natomiast bukowych zmniejszyła się o 13 tys. ha, co wynikało z promocji świerka i sosny w odnowieniach.

W 1937 r. struktura gatunkowa Lasów Państwowych prezentowała się następująco: sosna 65%, świerk 12%, jodła 3%, dąb 4%, olcha 6%, brzoza 5%, buk 2%, osika 2%, grab 1%. Rozkład drzewostanów w klasach wieku w Lasach Państwowych w 1937 r. przedstawiał się następująco: I klasa wieku (1–20 lat) – prawie 35%, II klasa wieku (21–40 lat) – 15%, III klasa wieku (41–60 lat) – 13%, IV klasa wieku (61–80 lat) – 12,5%, V klasa wieku (81–100 lat) – 10%, VI klasa wieku i starsze (powyżej 100 lat) – 13%; halizny stanowiły 3%.

Rozwój gospodarki leśnej w okresie międzywojennym był pozytywny, biorąc pod uwagę wysiłek finansowy i administracyjny. Państwowa służba leśna zalesiła obszary po zniszczeniach wojennych i nieużytki. Rozwinięto nasiennictwo i szkółkarstwo drzew leśnych. Powierzchnia zalesiona w Lasach Państwowych wzrosła z 2 mln 272 tys. ha do 2 mln 477 tys. ha.

Przemysł leśny

W XIX wieku postęp techniczny zapoczątkował przemysłowy rozwój drzewnictwa, z naciskiem na tartacznictwo i produkcję sklejek oraz oklein. Przemysł tartaczny, dynamicznie rozwijający się na przełomie wieków XIX i XX, ucierpiał w wyniku pierwszej wojny światowej, lecz po scaleniu kraju rozpoczęła się jego odbudowa. W 1928 r. działało w Polsce 1631 tartaków, a roczny przerób wynosił około 6,5 mln m³ drewna.

Ministerstwo Rolnictwa miało w 1927 r. w swojej ewidencji 56 zakładów tartacznych ze 145 trakami. Istniała koncepcja stopniowego przejmowania tartaków przez Lasy Państwowe i tworzenia państwowego przemysłu tartaczego. Za surowiec dla tartaków odpowiedzialny był dyrektor naczelny Lasów Państwowych Adam Loret. W kolejnych latach (1932–1934) powstały podwaliny państwowego przemysłu tartaczego, który mimo trudności i kryzysu światowego stale rozwijał produkcję i eksport drewna. Nowe zakłady były nowocześnie wyposażone i wydajne, z dobrze zorganizowanymi składami i własnymi bocznkami kolejowymi.

Eksport drewna opierał się przede wszystkim na przerobie surowca z Lasów Państwowych. W ofercie eksportowej cieszyły się dużym uznaniem tarcica i wyroby przemysłu leśnego. W latach 30. Lasy Państwowe były najważniejszym źródłem dochodów dla Skarbu Państwa, przewyższając wszystkie inne przedsiębiorstwa państwowe razem wzięte. Dochody z eksportu drewna często stanowiły kluczowy element bilansu dochodów z handlu zagranicznego, plasując się na pierwszym lub drugim miejscu, naprzemiennie z zyskami za eksport węgla kamiennego.

Podsumowanie

Dwudziestolecie międzywojenne to trudny okres w historii polskiego leśnictwa. Różnorodność systemów zagospodarowania lasów i podejścia do nich przez zaborców sprawiła, że połączenie tego w jeden organizm było zajęciem

karkołomnym. Jednak znaleźli się odpowiedni ludzie, z których najbardziej znaną postacią jest Adam Loret, którzy włożyli dużo wysiłku w budowę podwalin Lasów Państwowych – nowoczesnego i wydajnego przedsiębiorstwa, które usprawniło zarządzanie lasami i przyczyniło się do odbudowy państwa po odzyskaniu niepodległości.

Stan lasów po powojennej zmianie granic

Nacjonalizacja

Zmiana ustroju w Polsce w 1944 r. miała głęboki wpływ na własność lasów i gospodarkę leśną. Polski Komitet Wyzwolenia Narodowego (PKWN) wydał dwa kluczowe akty prawne:

1. Dekret z września 1944 r., zmieniony w styczniu 1945 r., dotyczył reformy rolnej, upaństwowiając gospodarstwa rolnicze powyżej określonej powierzchni. Dekret ten spowodował również upaństwowienie lasów należących do tych gospodarstw.
2. Dekret z grudnia 1944 r. odnosił się do lasów i gruntów leśnych, które były własnością osób fizycznych i prawnych, i przekazywał je na własność państwa.

W 1948 r. wydano ustawę o upaństwowieniu lasów i gruntów samorządu terytorialnego, która objęła lasy poza granicami miast, z wyjątkiem przeznaczonych na cele zdrowotne i wypoczynkowe. W 1950 r. wprowadzono w życie kolejną ustawę, która objęła lasy i powierzchnie leśne, niezależnie od ich wielkości i przeznaczenia, przekazując je na własność państwa, o ile wcześniej były własnością związków samorządu terytorialnego.

Te zmiany spowodowały znaczące przekształcenie struktury własności lasów w Polsce. Na dzień 31 grudnia 1955 r. około 83,5% powierzchni leśnej znajdowało się w zarządzie Lasów Państwowych, a 16,1% było w rękach innych właścicieli, takich jak osoby fizyczne i prawne. Polska miała około 7,4 mln ha powierzchni leśnej, z czego 5,99 mln ha stanowiły Lasy Państwowe. Lesistość Polski wynosiła około 23,7%, największa była w województwie zielonogórskim (41,1%), a najmniejsza w województwach łódzkim (16,3%) oraz warszawskim (17%). Po tych zmianach na każdego mieszkańca Polski przypadało około 0,27 ha powierzchni leśnej.

Lesistość

Polska leży w obszarze klimatu umiarkowanego, obejmującego środkową Europę, gdzie występuje różnorodna roślinność. W przeszłości lasy dębowe z domieszką innych gatunków, przede wszystkim liściastych, dominowały na równinach. Jednak działalność człowieka (głównie wylesienia na cele rolnicze) spowodowała znaczący wzrost udziału gatunków iglastych, głównie sosny pospolitej, rosnących na mniej żyznych glebach. W 1956 r. około 84,6% obszaru lasów stanowiły gatunki iglaste, a jedynie 15,4% było gatunkami liściastymi. Najbardziej rozpowszechniona była sosna pospolita, zajmująca 73,1% obszaru leśnego. Wśród gatunków liściastych dominował dąb, stanowiąc 4,9% obszaru leśnego. Buk zwyczajny z grabem zajmowały 4,5%. Istniały również inne gatunki iglaste i liściaste. Struktura drzewostanów przedstawiała się w następujący sposób: I klasa wieku (1–20 lat) – 24,5%, II klasa wieku (21–40 lat) – 22,7%, III klasa wieku (41–60 lat) – 18,6%, IV klasa wieku (61–80 lat) – 14,4%, V klasa wieku (81–100 lat) – 15,0%, VI klasa wieku i starsze (ponad 100 lat) – 0,6%, a około 4,2% obszaru stanowiły tereny niespełniające odpowiednich wymogów (halizny, płazowiny i zręby nieodnowione).

W początkowym okresie Polski Ludowej, zarządzanie lasami było częścią resortu rolnictwa i reform rolnych. Jednak już w 1945 r. utworzono urząd ministra leśnictwa, jako główną władzę do spraw gospodarki leśnej. W 1947 r., Dyrekcja Naczelna Lasów Państwowych została zlikwidowana, a jej obowiązki przekazano Ministerstwu Leśnictwa.

W 1956 r. w całym kraju działały 137 rejonów Lasów Państwowych i 1014 nadleśnictw. W 1968 r. powstała organizacja gospodarcza z osobowością prawną o nazwie „Lasy Państwowe”, która prowadziła gospodarkę leśną na zasadach rachunku gospodarczego. W 1991 r. uchwalono nową ustawę o lasach, dostosowującą zarządzanie lasami do wymogów gospodarki rynkowej. Zmiany wprowadzone w ustawie spowodowały wiele przekształceń strukturalnych i organizacyjnych w Lasach Państwowych. Zmniejszono liczbę jednostek terenowych, zwiększając przy tym powierzchnię nadleśnictw. W 1991 r., struktura organizacyjna Lasów Państwowych uległa zmianie, a Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych przyznano większą odpowiedzialność.

Aktualnie istnieje 17 dyrekcji regionalnych Lasów Państwowych, a zarządzanie lasami ma charakter typowy dla państwowej jednostki organizacyjnej nieposiadającej osobowości prawnej. Wdrażane reformy pozwoliły na pry-

watyzację procesów wykonawczych w Lasach Państwowych, ograniczenie zatrudnienia, sprzedaż nadmiarowej infrastruktury, redukcję środków transportu oraz zwiększenie efektywności działania tej instytucji. Ustawa o lasach z 1991 r. odegrała kluczową rolę, przekształcając cele i zasady gospodarki leśnej i umożliwiając Lasom Państwowym samofinansowanie. Dzięki tym zmianom Lasy Państwowe stały się nowoczesnym zakładem pracy z kompetentnym personelem i mocnym wsparciem społecznym, gotowym na wyzwania przyszłości.

Rozmieszczenie i własność

Według Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasów (WISL) z 2023 r., Polska posiada około 9,26 mln ha lasów, co stanowi 29,4% powierzchni kraju. Lasów Skarbu Państwa jest ponad 7,35 mln ha, z czego prawie 7,1 mln ha znajduje się w administracji Lasów Państwowych. Parki narodowe posiadają prawie 185 tys. ha lasów, własność rolna Skarbu Państwa to ponad 30 tys. ha. Lasy gminne zajmują prawie 85 tys. ha. Struktura wiekowa lasów w Polsce przedstawia się następująco: I klasa wieku (1–20 lat) – 11,9%, II klasa wieku (21–40 lat) – 15,1%, III klasa wieku (41–60 lat) – 25,9%, IV klasa wieku (61–80 lat) – 19,0%, V klasa wieku (81–100 lat) – 13,3%, VI klasa wieku i starsze (powyżej 100 lat) – 8,5%. Drzewostany z dominacją gatunków iglastych stanowią 69,1% powierzchni lasów, natomiast drzewostany liściaste zajmują 30,9% powierzchni leśnej.

Warto również zauważyć, że łączny zapas drewna w polskich lasach wynosi około 2,7 mld m³, z czego około 80% przypada na lasy Skarbu Państwa, a około 17% na lasy prywatne. Zasobność polskich lasów wynosi średnio 286 m³/ha. Miąższość drzew martwych w lasach wynosi średnio 8,4 m³/ha, najwyższa jest w parkach narodowych, wynosząc 44,3 m³/ha. Całkowita miąższość drzew martwych (stojących i leżących) w polskich lasach to ponad 70 mln m³. Przyrost miąższości w lasach wynosi rocznie ponad 81 mln m³, co odpowiada około 9 m³/ha. Użytkowanie roczne wynosiło ponad 44 mln m³ drewna w lasach wszystkich form własności. W Lasach Państwowych było to ponad 40 mln m³, w parkach narodowych 0,5 mln m³.

Według wielu badaczy, Polska ma większą lesistość niż wynika to z oficjalnych danych, osiągając prawie 33–34%. Jednak lasy są nierównomiernie rozmieszczone po kraju, co sprawia, że istnieje rozproszenie kompleksów

leśnych. Obszary zarządzane przez Lasy Państwowe są podzielone na kilkadziesiąt tysięcy kompleksów, a średnia wielkość prywatnych gospodarstw leśnych wynosi około 1 ha.

Lesistość w poszczególnych województwach jest zróżnicowana, z wartościami wynoszącymi od 21,3% w województwie łódzkim do 49,2% w województwie lubuskim. Cztery województwa: łódzkie, mazowieckie, lubelskie i kujawsko-pomorskie, mają lesistość poniżej 25%. Województwo podkarpackie osiąga lesistość na poziomie 38,0%, a województwo pomorskie – 36,3%. Pozostałe województwa mają lesistość między 25 a 30%.

Zalesienia

Ponad 100 lat gospodarki zaborczej, dwie wojny światowe oraz zmiana granic kraju spowodowały, że lesistość PRL wynosiła niespełna 20%. Dotychczasowa, tradycyjna koncepcja gospodarcza kraju skupiała się na rolniczym wykorzystaniu ziemi. Punktem zwrotnym stał się czas po wojnie, gdy zmiany w polityce gospodarczej i wydajności rolnictwa spowodowały, że nadmiar ziemi rolnej przyczynił się do nieopłacalności produkcji rolnej na obszarach wiejskich. Tereny te, przede wszystkim te o niskiej przydatności rolniczej, były pierwszymi, które poddano zalesianiu, co było uważane za efektywną rekultywację.

Proces zalesiania obszarów rolnych w Polsce można podzielić na trzy etapy: pierwszy (1946–1970) charakteryzował się intensywnym zalesianiem i wzrostem lesistości do 27%, z zalesianiem rocznym wynoszącym średnio 36 tys. ha; drugi etap (1971–1990) to okres umiarkowanego wzrostu lesistości do 27,8%, z rocznym zalesianiem wynoszącym średnio 12 tys. ha; trzeci etap (1991–1994) to spadek tempa zalesień do 9,5 tys. ha rocznie i wzrost lesistości do 28%.

W 1995 r. rozpoczęto realizację Krajowego Programu Zwiększania Lesistości (KPZL) z celem zwiększenia lesistości Polski do 30% do 2020 r. i 33% do 2050 r. Realizacja programu była bardziej skuteczna na gruntach Skarbu Państwa niż na gruntach prywatnych ze względu na ograniczone finansowanie działań zalesieniowych prywatnych właścicieli. Od 2004 r. (moment wejścia Polski do UE) nastąpił spadek tempa zalesień zarówno na gruntach Skarbu Państwa, jak i prywatnych. Może mieć to związek z dopłatami do produkcji rolnej, podnoszącymi opłacalność gospodarowania gruntami.

W ciągu okresu powojennego zalesiono ponad 1,3 mln ha gruntów rolnych i nieużytków. W efekcie powierzchnia lasów i gruntów związanych z gospodarką leśną wzrosła o ponad 2,6 mln ha, co stanowi wzrost lesistości z 20,8 do 29,6%. Choć Polska nadal jest poniżej średniej europejskiej lesistości wynoszącej 31,1%, jest to znaczący postęp w odbudowie lasów. Faktycznie lesistość Polski jest nieco większa niż wynika to z oficjalnych danych statystycznych, wynosząc około 32%, jeśli uwzględnimy wszystkie powierzchnie uważane za rolne na mapach ewidencyjnych, a w rzeczywistości pokryte lasami. Szacuje się, że lasy poza ewidencją obejmują około 800 tys. ha.

Wielofunkcyjny model leśnictwa w XXI wieku

Stan polskiego leśnictwa na początku XXI wieku rysuje się w optymistycznych barwach. W porównaniu do stanu po II wojnie światowej wszystkie wskaźniki przyrodnicze utwierdzają zarządców lasów w przekonaniu o dobrym gospodarowaniu.

Aktualnie 80% lasów w kraju jest własnością publiczną, gdzie zdecydowaną większością zarządzają Lasy Państwowe. Pozostałe 20% stanowi własność prywatną, głównie osób fizycznych. Ten podział jest zmienny przestrzennie, województwa zachodnie i północne mają większy udział gruntów państwowych. Przez lata zakładano, że lasy prywatne, ze względu na gorszy dozór, brak wykwalifikowanych kadr oraz duże rozproszenie produkcji, charakteryzują się gorszymi parametrami od terenów w zarządzie Lasów Państwowych. Wyniki Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasów każą jednak zrewidować to stanowisko.

Od czasów zmiany granic lesistość kraju wzrosła o 10 punktów procentowych (z około 20 do około 30%). Oznacza to, że w ciągu 70 lat ilość lasów wzrosła o połowę: z 6 do 9 mln ha. W tym zakresie istnieje jeszcze dużo do zrobienia, co wykazał raport Instytutu Geodezji i Kartografii dla Lasów Państwowych, gdzie wykazano, że prawie 1 mln ha lasów znajduje się poza ewidencją, tj. rosną, ale nie ma o tym informacji w ewidencji gruntów. Dodatkowo, ilość gatunków iglastych w naszych lasach systematycznie spada: z poziomu 85 do 75% obecnie. Równocześnie poprawia się też struktura wiekowa, gdzie następuje powolne wyrównywanie udziału poszczególnych grup wiekowych. Proces ten jest z założenia długotrwały.

Wielkość zasobów dla Lasów Państwowych wzrosła z niecałego 1 mld m³ znajdujących się w lesie w 1967 r. do ponad 2 mld obecnie. Wszystko to przy ciągłym pozyskaniu surowca drzewnego z lasu na poziomie ponad 40 mln m³ w PGL LP rocznie.

Aktualne podejście do leśnictwa w krajach rozwiniętych to trwała, ciągła i zrównoważona wielofunkcyjna gospodarka leśna. Trwałość zakłada, że las występujący w danym miejscu nie powinien być z niego usuwany na rzecz innej produkcji. Ciągłość opisuje zasadę dostarczania surowca drzewnego na rynek – w formie niekończącego się dopływu, a nie rzucania go falami. Zrównoważony to przymiotnik, który mówi o tym, żeby zasoby otrzymane w darze od przeszłych pokoleń oddać w stanie nie pogorszonym pokoleniom przyszłym. Dodatkowo, gospodarka leśna powinna pełnić wiele funkcji (ekologiczne, ochronne, społeczne i produkcyjne) w jednym miejscu, tak aby dostarczać wielu pożytków w każdym miejscu. Całość tego podejścia zrywa z poprzednim podejściem do lasu niemal jako wyłączniciele dostarczyciela surowca na potrzeby gospodarki, którym nacechowane było leśnictwo w PRL.

Stan leśnictwa w Polsce dobrze jest przeanalizować na tle innych krajów Unii Europejskiej. I tak, średnia lesistość w UE wynosi około 39% i Polska z wartością 30% plasuje się dopiero na 18. miejscu w rankingu. Lepiej wyglądamy w zakresie ilości drewna, które mamy w zapasie „na pniu” w lesie. W Polsce rośnie ponad 9% całkowitego zapasu UE, co daje nam 4. miejsce. Ilość drewna zwiększyła się w latach 2000–2020 o ponad 30%. Dodatkowo, w ramach pozyskiwania drewna usuwamy z lasu około 65% rocznego przyrostu, co jest bliskie wartości średniej w UE. Nie należy zapominać również o tym, co leśnictwo wnosi do gospodarki, a wnosi niemało. Zatrudnienie w Lasach Państwowych to ponad 26 tysięcy ludzi, co razem z firmami świadczącymi usługi na rzecz leśnictwa daje ponad 70 tysięcy osób zatrudnionych.

Literatura

- Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej 2023. Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasów. Wyniki za okres 2018–2022. BULiGL, Sękocin Stary.
- Borecki T., Kędziora W., Nowakowska J., Skowronek M. 2019. Leśnictwo polskie w ujęciu historycznym. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

- Broda J. 1997. Lasy Państwowe w Polsce w latach 1944–1990. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań.
- Broda J. 2006. Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. Okres międzywojenny, t. 1. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Broda J. 2006. Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. Lata wojny i okupacji, t. 2. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Broda J. 2006. Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. Lata powojenne i współczesność, t. 3 (1). Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Broda J. 2006. Z dziejów Lasów Państwowych i leśnictwa polskiego 1924–2004. Lata powojenne i współczesność, t. 3 (2). Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Grzywacz A. 2008. Od Szkoły Szczególnej Leśnictwa do Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Miklaszewski J. 1928. Lasy i leśnictwo w Polsce, t. 1. Związek Zawodowy Leśników w Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa.
- Żabko-Potapowicz A. 1965. Dzieje lasów, leśnictwa i drzewnictwa w Polsce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

UDZIAŁ SPOŁECZEŃSTWA W ZARZĄDZANIU LASAMI

MICHAŁ ORZECZOWSKI

Zarządzanie lasami w Polsce

Dyskusja nad uspołecznieniem leśnictwa praktycznie zawsze dotyczy lasów własności Skarbu Państwa jako „należących do nas wszystkich”. Około 82% lasów w Polsce jest rzeczywiście własnością państwa i zostało w większości powierzone w zarząd Państwowemu Gospodarstwu Leśnemu Lasy Państwowe (PGL LP) na mocy ustawy z 28 września 1991 r. o lasach i wcześniejszych praw. Niewielka część lasów jest dominującym składnikiem parków narodowych lub przedmiotem władania podmiotów gospodarczych. Około 20% lasów to tereny własności prywatnej, głównie osób fizycznych. W centralnej i wschodniej Polsce mogą one stanowić blisko połowę, a są miejsca gdzie, przekraczają $\frac{3}{4}$ lasów w krajobrazie. W przypadku lasów publicznych podnoszony jest problem „własności” terenów leśnych należących do państwa, a więc także do społeczeństwa, które powinno mieć możliwość partycypacji w postępowaniu gospodarczym. Zgodnie z ustawą, LP reprezentują Skarb Państwa w zakresie zarządzanego mienia i gospodarują gruntami i nieruchomościami, prowadząc gospodarkę leśną polegającą na zarządzaniu, ochronie i zagospodarowaniu lasu, utrzymywaniu zasobów i powiększaniu powierzchni upraw leśnych, realizacji pozaprodukcyjnych funkcji lasu, gospodarowaniu zwierzyną, pozyskiwaniu drewna, zwierzyny oraz płodów runa leśnego, a także sprzedaży tych produktów. Nadleśniczy samodzielnie prowadzi gospodarkę leśną w nadleśnictwie na podstawie planu urządzenia lasu oraz odpowiada za stan lasu i zabezpiecza

interes Skarbu Państwa. Podkreślana w ustawie samodzielność i łączące się z tym ponoszenie odpowiedzialności za stan lasu wydają się pozostawać w sprzeczności ze społecznymi oczekiwaniami dotyczącymi udziału w gospodarowaniu lasami postrzeganymi jako dobro wspólne, o znaczeniu wykraczającym daleko poza funkcję produkcyjną. Te oczekiwania umożliwienia realnego wpływu na kształt gospodarki leśnej nabrały szczególnie silnego znaczenia w ciągu ostatniego dziesięciolecia (Kepel 2019; Niedziałkowski i Chmielewski 2023; Pawlaczyk 2023).

Lasy w Polsce są powszechnie dostępnym dobrem (z pewnymi wyjątkami na mocy ustawy) i społeczeństwo oczekuje, że to się nie zmieni, że będzie mogło w pełni korzystać z funkcji społecznych lasu i mieć zaufanie do zarządców. Niestety w ostatnich latach ta ufność znacznie się zmniejszyła, pogłębiając problem powszechnego niedostatku zaufania w naszym społeczeństwie. W przypadku leśnictwa można wskazać przynajmniej kilka synergicznie wspierających się przyczyn tego spadku.

Nieregularna struktura wiekowa lasów doprowadziła do kumulacji drzewostanów w wieku umożliwiającym użytkowanie rębne lub powodującym ekonomiczne zagrożenie deprecjacji surowca drzewnego (Borecki i in. 2019). Stąd wzrost rozmiaru pozyskiwanego surowca drzewnego do około 40 mln m³, utrzymujący się na tym poziomie od kilku lat. Wciąż około połowy tej wielkości stanowią drzewa pochodzące z pielęgnacyjnych cięć przedrębnych a drugą połowę – z lasów dojrzałych do przemiany pokoleń (cięć rębnych) lub zamierających (cięcia przygodne) na skutek czynników biotycznych lub abiotycznych (np. suszy). Szczególnie widoczne są cięcia rębne wykonywane rębniami zupełnymi, które na dominujących w lasach ubogich glebach piaszczystych borów służą odnowieniu dopasowanymi siedliskowo gatunkami światłożądnymi (sosna). Takie cięcia zupełne stosowane są również na bogatszych siedliskach w lasach pokłeskowych oraz w ostatnich etapach rębni przebudowujących lasy, zwiększających ich różnorodność gatunkową (np. cięcia zupełne na powierzchni pomiędzy gniazdami podrośniętego odnowienia dębowego). Więcej powierzchni objętych cięciami zupełnymi w krajobrazie leśnym powoduje wrażenie zmasowanej „eksploatacji”. Na to wrażenie może mieć wpływ postrzeganie długofalowego, przynajmniej dwudziestoletniego, wzrostu pozyskania oraz pojawianie się zrębów w kompleksach leśnych, które ze względu na strukturę

wiekową nie były dotychczas silnie użytkowane. Jako przyczynę percepcji cięć podaje się również transformację do bardziej złożonych rębni i wydłużenie okresów odnowienia, co skutkuje zwiększeniem powierzchni, na których prowadzi się cięcia rębne (Pawlaczyk 2023).

W okresie pandemii las stał się symbolem wolności od panujących ograniczeń. 3–4 razy więcej respondentów (wzrost o 40 punktów procentowych) deklaroowało wizyty w lesie przynajmniej raz w miesiącu w stosunku do okresu przed pandemią. Więcej osób odwiedzających to więcej obserwacji prowadzonych zabiegów, cięć, zniszczeń dróg wywozowych. Niestety wprowadzony zakaz wstępu do lasu pogłębił problem niechęci do zarządców.

Wcześniej głośną stała się sprawa Puszczy Białowieskiej i cięć prowadzonych w zamierających świerczynach. To kolejny czynnik silnie polaryzujący opinię publiczną, której brak zaufania wzrósł niezależnie od strony sporu, a stosunek do prowadzonych lub zaniechanych cięć w puszczy był wyznacznikiem postaw politycznych.

Wykorzystywane przez główne partie polityczne argumenty, dotyczące prywatyzacji lasów państwowych, ekologizacji leśnictwa, podległości władzom Unii Europejskiej, prowadzenia nadmiernych cięć, niedostatku zbyt drogiego surowca drzewnego oraz eksportu drewna nieprzetworzonego (np. do Chin), dodatkowo pogłębiały chaos informacyjny i brak zaufania do leśników jako grupy zawodowej.

Koincydencja lub zależność protestów społecznych zebranych przez Fundację Lasy i Obywatele (LiO 2023) wskazywały na wzrost liczby zdarzeń w sytuacji gwałtownie wzrastającej niechęci społecznej spowodowanej innymi czynnikami (tzw. *Lex Szyszko*, prawo aborcyjne itp.). Zarządcy lasów publicznych stawali się łatwym celem ostrej krytyki ze strony społeczeństwa mogącego skanalizować potrzebę protestu, sprzeciwiania się arogancji władzy, potrzebę działania dla dobra wspólnego. Im większe zaangażowanie partii politycznych w sprawy lasów i im silniejsze deklaracje polityczne osób zarządzających lasami, tym większa polaryzacja postaw i pogłębiający się brak zaufania społecznego.

Zaangażowanie polityczne części kierownictwa LP oraz wspieranie spraw partii (szczególnie Solidarna Polska/Suwerenna Polska), nakłanianie do takiej aktywności podwładnych i polityczny klucz doboru kadry kierowniczej

(nawet w nadleśnictwach) wpływają destrukcyjnie na działalność organizacji i zmniejszają kredyt zaufania do zarządcy lasów publicznych (Rutkowski 2023). Powiązanie tego procesu z elementami pozornie religijnymi (np. zawierzenie LP Matce Boskiej), a w rzeczywistości politycznymi dodatkowo polaryzuje opinie środowisk. Wciąganie spraw lasów do politycznej walki o wpływy (np. akcja ratowania lasów, oświadczenie dyrekcji o nieprzestrzeganiu prawa UE w sprawie możliwości zaskarżania planu urządzenia lasu) utrudnia lub uniemożliwia konstrukcję procesu uspołecznienia zarządzania wspólnym dobrem lasów publicznych. Apolityczność kadry profesjonalistów, którą wciąż dysponują LP, to jedyna droga do odbudowania tego zaufania, którego tak bardzo brakuje pomiędzy społeczeństwem a władzą nie tylko w sprawie lasów.

W przypadku lasów objętych formami ochrony przyrody (parki narodowe, rezerваты przyrody) również pojawiały się protesty związane z prowadzonymi zabiegami ochronnymi, a każde wycięte drzewo czy stojący stos drewna budziły niechęć i gorące komentarze w mediach społecznościowych. Łatwość publikowania i pozorny brak odpowiedzialności za kolportowanie opinii oraz działanie algorytmów polaryzujących w tych mediach prowadzą do pogłębiania się przekonania o panującej masowej wycinie drzew, lasów, puszczy, rezerwatów, niezależnie od faktów.

Wiadomości publikowane na którymkolwiek z social mediów bywają wykorzystywane jako źródło wiedzy godnej publikacji w gazecie lub portalu internetowym. To zwiększa zasięg informacji krytycznej, zwłaszcza w bańkach medialnych osób przekonanych o słuszności negacji leśnego zarządu. Te zjawiska praktycznie zupełnie nie dotyczą właścicieli lasów samorządowych i prywatnych, których gospodarka leśna nadzorowana jest na mocy ustawy przez starostę. Czy wynika to z innego nasilenia wykonywanych tam cięć? Częściowo tak. Badania autora nad skutecznością planowania urzędzeniowego, prowadzone w lasach powiatu sieradzkiego i kilku innych miejscach, wskazują na niechęć właścicieli do realizacji zaplanowanych cięć rębnych, szczególnie zrębów zupełnych. Powodów tej niechęci można doszukiwać się w ustawowej konieczności odnawiania lasu na powierzchniach pozrębowych (w ciągu 5 lat), co jest kosztochłonne. Z podobnych przyczyn unika się uprzątania płazowin i halizn (nieudanych lasów o zmniejszonej gęstości drzewostanu) oraz innych zabiegów

o „nieodwracalnym” charakterze. Łatwiej jest gospodarować w systemie „przebiegowym”, pozyskując tylko niektóre drzewa, i pozwalać się odnawiać naturalnie pozostawianym osobnikom. Być może zatem sposób zagospodarowania w lasach prywatnych, chociaż mniej efektywny ekonomicznie, jest bardziej akceptowalny społecznie?

Proces planowania urządzeniowego

Niezależnie od formy własności, wszystkie lasy podlegają procesowi planowania urządzeniowego na mocy ustawy o lasach. Lasy Skarbu Państwa obejmowane są 10-letnim planem urządzenia lasu (PUL). Dotyczy to także nielicznych lasów w zarządzie innych podmiotów niż PGL LP. W parkach narodowych sporządzany jest plan ochrony ekosystemów leśnych na 20 lat. Wyjątkiem są leśne zakłady doświadczalne uczelni publicznych, które od 2005 r. traktowane są na równi z lasami prywatnymi, wbrew ich rzeczywistej roli badawczej i wadze dla nauk leśnych. Dla wszystkich lasów niebędących własnością Skarbu Państwa sporządza się również 10-letnie uproszczone plany urządzenia (UPUL) różniące się przede wszystkim mniejszą dokładnością określania niektórych cech taksacyjnych, uproszczonym określaniem warunków siedliskowych i ograniczoną skutecznością planowania zabiegów zalecanych właścicielom. Wykonanie UPUL zlecane jest przez nadzorującego gospodarkę leśną na gruntach prywatnych starostę, a wykonawcami prac planistycznych są oddziały Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej lub firmy prywatne. Podobnie jak w innych krajach (np. Belgia), znaczna część prywatnych właścicieli nie wykazuje zainteresowania planami sporządzanymi dla swojej własności (Orzechowski i Kamińska 2018), a jedynie niewielka część (średnio kilka procent) składa jakiegokolwiek uwagi do wyłożonego projektu planu uproszczonego. Jest to o tyle dziwne, że dotyczy to zapisów istotnie regulujących prawo własności, narzucających ograniczenia w użytkowaniu zasobów drzewnych lub zalecających wykonanie zabiegów hodowlanych. Do niedawna tak samo słabe zainteresowanie dotyczyło procedury uchwalania PUL dla nadleśnictw lasów państwowych. W ciągu ostatnich lat wyraźnie się to zmieniło i w lasach poddanych szczególnie silnej presji społecznej składanych jest nawet po kilkaset uwag do projektu PUL lub nawet poza tą procedurą.

Plan urządzenia lasu zostaje poddany procedurze uzgodnień na mocy działania 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. W ósmym roku obowiązywania poprzedniego planu zwoływana jest przez regionalnego dyrektora LP komisja założeń planu (KZP), która uzgadnia z regionalną dyrekcją ochrony środowiska (RDOŚ) oczekiwaną zawartość PUL i oceny oddziaływania na środowisko. Wynika to z instrukcji urządzania lasu oraz lokalnej specyfiki nadleśnictwa, które może wyróżniać się pod względem różnorodności przyrodniczej, udziału terenów prawnie chronionych lub sąsiedztwem aglomeracji miejskiej. W procedurze przetargowej jest wyłaniany wykonawca planu, który rozpoczyna prace taksacyjne (weryfikacja granic wyłączeń i opis drzewostanów) oraz prace inwentaryzacyjne stanu zasobów drzewnych i wartości przyrodniczych urządzanych lasów. Powstający przynajmniej przez rok projekt planu jest wykładany do wglądu w miejscu wskazanym w ogłoszeniach. Społeczeństwo ma określony tryb i czas składania uwag do powstałego już planu. Jest to jednak etap spóźniony, a problemy takiego rozwiązania zostały przedstawione w dalszej części.

Warto pamiętać, że proces uchwalania PUL w kolejnych etapach podlega także konsultacjom organów administracji publicznej. Przy powstawaniu założeń projektu planu i oceny oddziaływania jest współtworzony przez RDOŚ. Organy ochrony środowiska oraz inspekcja sanitarna konsultują także gotowy projekt planu. Ta współpraca nabiera szczególnego znaczenia w sytuacji obejmowania planem terenów chronionych na mocy ustawy o ochronie przyrody: rezerwatów, obszarów Natura 2000 i innych, dla których nie zawsze istnieje plan ochrony lub plan zadań ochronnych do zastosowania wprost w PUL. Postuluje się (Bańkowski i in. 2023), aby ta współpraca miała charakter współtworzenia planu przez RDOŚ, a nie tylko charakter konsultacji i opiniowania projektu. Podobnie istotna może stać się współpraca leśnych służb planistycznych z przedstawicielami samorządu terytorialnego. W radach gmin wiejskich znajdują się często przedstawiciele LP, co pomaga we wzajemnym zrozumieniu stanowisk. Poza tym gospodarka leśna wpisuje się w lokalne uwarunkowania i przeważnie jest istotna dla strategii rozwoju gminy. Większy dysonans może wystąpić na terenach miast i w sąsiedztwie aglomeracji, gdzie społeczne oczekiwania wobec lasów pozostają w sprzeczności z intensyfikacją funkcji produkcyj-

nej. Takie tereny są również pod silną presją organizacji pozarządowych zainteresowanych lasami i niestety także konfliktami wokół gospodarki leśnej. Sposobem na współpracę stają się zespoły lokalnej współpracy powstające przy nadleśnictwach.

Rola społeczeństwa w procesie planistycznym dotyczącym lasów

Partycypacja społeczna to udział społeczeństwa w procesie zarządzania sprawami dotyczącymi tej społeczności. Jest to udział świadomy i wynikający z chęci uczestnictwa we współtworzeniu prawa, kreowaniu otoczenia i warunków życia. W zależności od skali może dotyczyć społeczności lokalnych, mieszkańców gminy, powiatu, województwa miasta czy całego państwa. W przypadku udziału społeczeństwa w planowaniu leśnym proces może dotyczyć obszaru objętego planem urządzenia (nadleśnictwa) lub jedynie fragmentu opracowywanych lasów, kompleksu o istotnym znaczeniu dla mieszkańców jego otoczenia. Ale może też dotyczyć ogólnopolskich zasad i nowelizowanego prawa (np. ustawy o lasach). Dlatego trudno jest arbitralnie wskazać terytorialne granice zaangażowania społeczeństwa w sprawy leśne, np. ograniczyć jedynie do mieszkańców danej gminy czy zasięgu jednego nadleśnictwa. Może to przecież dotyczyć nie tyle mieszkańców co osób związanych z lasem jako miejscem pracy lub wypoczynku. Problem tego zróżnicowania pogłębia różnorodność uczestników współczesnego społeczeństwa obywatelskiego. Przypisuje się ich do co najmniej trzech kategorii podmiotów: obywateli nienależących do organizacji, ruchów społecznych (samoorganizujących się obywatelskich struktur) i sformalizowanych organizacji pozarządowych (Mercer 2002; Zimmer i in. 2004; Marody 2011, za: Kotus i in. 2019). Złożoność podmiotów potencjalnie zaangażowanych w proces demokratyzacji decydowania o lasach nie ułatwia odpowiedzi na pytanie o klasyfikację siły głosu poszczególnych kategorii uczestników. Czy wszystkie głosy mogą być jednakowo traktowane? Zarówno mieszkańców lasu lub jego sąsiedztwa, jak i ogólnopolskiej organizacji o znacznej sile medialnego oddziaływania? Te pytania mogą mieć szczególne znaczenie w sytuacji poszukiwania kompromisu pomiędzy wykluczającymi się uwagami społecznymi dotyczącymi konkretnego fragmentu lasu.

Partycypacja jest traktowana jako wskaźnik demokratyzacji zarządzania wspólnotą. Jest również warunkiem pomyślnego funkcjonowania demokratycznego państwa. Przyjmuje się, że wskaźniki zaangażowania społeczeństwa w proces decyzyjny świadczą o poziomie społecznej legitymacji władzy (Kinowska 2012) i sprzyjają rozumieniu władzy jako służby społeczeństwu. Partycypacja sprzyja rozwojowi demokracji lokalnej, inicjatyw obywatelskich, aktywizacji i integracji środowisk. Jest też sposobem rozwiązywania kontrowersyjnych problemów, wokół których skupiają się spolaryzowane postawy i opinie. To szczególnie istotne dla gospodarki leśnej, będącej obiektem zwiększonej uwagi organizacji i osób odwiedzających lasy. Umiejętnie stosowane techniki partycypacyjne mogą pozwolić na budowę kompromisowych rozwiązań nie tylko w lasach, ale też w innych sprawach dzielących nasze społeczeństwo.

Konstytucja RP traktuje partycypację społeczną dość ogólnie, zapewniając dostęp do informacji o działaniach organów władzy i informacji o stanie i ochronie środowiska. Ustawa zasadnicza nawiązuje do dialogu społecznego (art. 20.) pomiędzy pracodawcami i organizacjami pracowniczymi. Pozwala na składanie petycji, wniosków i skarg w interesie publicznym oraz określa warunki organizowania referendum ogólnokrajowego i lokalnego. Wśród innych aktów prawnych związanych z planowaniem na uwagę zasługuje przede wszystkim Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona 28 czerwca 1998 r. w Aarhus, która zawiera zapisy nakładające obowiązek udziału społeczeństwa w postępowaniu zakładającym opracowanie i przyjmowanie planów, programów oraz wytycznych strategii mających znaczenie dla środowiska, a także w przygotowywaniu przepisów wykonawczych lub procedur obowiązujących aktów normatywnych. Zobowiązania wynikające z tych zapisów zaowocowały ustawą z 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Zgodnie z tą ustawą, ograny administracji państwowej zapewniają możliwość udziału społeczeństwa przed wydaniem i zmianą decyzji, przed przyjęciem i zmianą określonych dokumentów. Ustawa określa również tryb przeprowadzenia konsultacji społecznych w przypadkach, gdy udział społeczeństwa jest obowiązkowy. Nie określa jednak sposobu przeprowadzenia konsultacji ani innych form udziału społeczeństwa w tym procesie decyzyjnym. Konsultacje są bowiem uważane jedynie za partycypację pozorną.

Pod względem wyjątkowej szczegółowości trybu partycypacji wyróżnia się określenie konieczności i warunków przeprowadzenia konsultacji dokumentów planistycznych w jednostkach samorządu terytorialnego na podstawie ustawy z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dotyczy to sporządzania projektu studium uwarunkowań i kierunków rozwoju przestrzennego i miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP). Nowelizacja ustawy (2023) poświęciła zasadom partycypacji cały rozdział i pod względem szczegółowości opisów postępowania jest nowatorskim rozwiązaniem w polskim prawie. Na uwagę zasługuje dysproporcja pomiędzy wymogami udziału społeczeństwa w procedurze powstawania dokumentów planistycznych (zwłaszcza MPZP) i planowania urządzeniowego na terenach leśnych objętych przecież także systemem planowania przestrzeni. Ta dysproporcja wynika prawdopodobnie z konsekwencji uchwalania MPZP, który istotnie wpływa na sposób przeznaczenia gruntów i pośrednio, ale bardzo istotnie, na wartość nieruchomości. Lasy własności Skarbu Państwa są na terenie objętym MPZP traktowane jako tereny o niezmienniej kategorii użytkowania (Ls), a ich użytkowanie regulowane jest na mocy innych ustaw. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie ingeruje w funkcje lasu ani sposoby prowadzenia gospodarki leśnej. Wyjątkiem są lasy przeznaczone w MPZP do zabudowy ekstensywnej na terenach leśnych, co istotnie wpływa na sposób przeznaczenia gruntów i ich wartość. Uproszczone plany urządzenia lasu dla takich gruntów prywatnych powinny uwzględniać tę odmiennność. Prawo zatem narzuca konieczność społecznego konsultowania zapisów planistycznych z mieszkańcami i właścicielami terenów obejmowanych planem miejscowym. W planowaniu leśnym innych krajów także respektowana jest ta zasada, aby plan leśny był konsultowany z mieszkańcami lub właścicielami terenu objętego procesem planistycznym (np. rdzenna ludność lasów kanadyjskich, właściciele lasów w krajach Europy Zachodniej). Takie ograniczenie w warunkach leśnictwa polskiego zdominowanego przez własność państwową i niskie zaludnienie terenów leśnych nie powinno mieć znaczenia, a do udziału w procesie planowania muszą być dopuszczone osoby spoza terenu planu, ale powiązane z nim wiedzą i zaangażowaniem.

Obecnie obowiązujący tryb uzgadniania i zatwierdzania PUL zapewnia możliwość udziału społeczeństwa, ale nie jest to satysfakcjonujące dla wszystkich uczestników procesu przynajmniej z kilku powodów. Społeczeństwo ma możliwość składania uwag po ogłoszeniu w Biuletynie Informacji Publicznej (BIP), lokalnej prasie i na stronach internetowych, że komisja

założeń planu (KZP) przygotowała oczekiwaną zawartość PUL i prognozy oddziaływania na środowisko. Określone jest miejsce składania uwag i czas (przynajmniej 21 dni). Te uwagi mają być rozpatrywane w ramach następnego etapu – narady techniczno-gospodarczej (NTG) ustalającej już projekt przyszłego planu. Pomiedzy tymi punktami w czasie powstaje cały projekt planu po wykonaniu czasochłonnych prac inwentaryzacyjnych, kartograficznych i planistycznych. Potencjalnie składane uwagi, których na tym etapie zazwyczaj jest niewiele, mogą nie trafiać do wykonawców kończonych już prac taksacyjnych. Gotowy projekt jest wykładany do wglądu w miejscu i czasie określonych w ogłoszeniach i następuje druga szansa na zgłaszanie uwag do jego zapisów. Składane uwagi do niedawna miały być rozpatrywane na etapie komisji projektu planu (KPP), mającej charakter debaty publicznej. Lasy Państwowe zastrzegły sobie jednak możliwość rezygnacji z tego etapu i fakultatywność KPP, co prawdopodobnie wynikało z nikłej aktywności społecznej w niektórych nadleśnictwach. W sytuacji dużego zainteresowania procedurą planistyczną rezygnację z KPP należy oceniać jako błąd w kontaktach ze społeczeństwem. Podstawowym źródłem niezadowolenia wszystkich stron jest zbyt późny etap składania uwag, traktowanych jako krytyka gotowego projektu planu. Ich uwzględnienie jest bardzo kłopotliwe i wymaga korekty w powstałych dokumentach. Część uwag jest wykluczana ze względu na to, że dotyczą całego obiektu, mają niemerytoryczny zapis lub z innych powodów. Sygnalizowany jest także brak wdrożonych zasad odpowiadania na składane uwagi, a ich znaczna liczba i krótki czas przeznaczony na reakcję dodatkowo utrudniają to zadanie. Osoby i organizacje zgłaszające uwagi odczuwają niedosyt informacyjny, a nie doczekawszy się odpowiedzi, traktują swój udział w konsultacjach jako błąd, same zaś konsultacje jako proces fasadowy. Na tym cierpi nie tylko proces partycypacji, ale także zaufanie do zarządcy wspólnego dobra.

Drabina partycypacji społecznej

Partycypacja jest postrzegana jako proces informowania, konsultacji i współdecydowania, otwierania się na głos społeczeństwa i odpowiedzialnego brania udziału w kreowaniu rzeczywistości. Ta kolejność wynika z klasyfikacji Sherry R. Arnstein (1969), powszechnie zwanej drabiną partycypacji. Jej kolejne szczeble mogą być postrzegane jako stopnie zaawansowania

procesu udziału społeczeństwa. Oryginalny układ stopni drabiny można przedstawić następująco (idąc od najmniejszego udziału): *Manipulacja, Terapia* (stanowiące brak partycypacji), *Informowanie, Konsultacje i Ugłaskiwanie* (określane jako tokenizm i działania pozorne), *Partnerstwo, Delegowanie i Kontrola obywatelska* (rozumiane jako uspołecznienie władzy). W tym klasycznym układzie szczebli drabiny postępowanie w zakresie planowania leśnego plasuje się najwyżej na poziomie trzecim i czwartym, czyli *Informowanie i Konsultacje*. Krytykowane, ale i rozwijane są metody skutecznego informowania społeczeństwa o możliwościach wzięcia udziału w procesie powstawania planu, organizowane są konsultacje gotowego projektu. Niestety są to szczeble drabiny na poziomie partycypacji pozornej, tokenizmu. Współczesne teorie (Kotus i in. 2019) modyfikują drabinę Arnstein, dodając do niej kilka nowych stopni idących w bok od tokenizmu i powodowanych przez pozorność procesu. Niezadowolenie z pozornej partycypacji prowadzi do społecznego *Przebudzenia, Radykalizacji, Nieposłuszeństwa obywatelskiego i Buntu*. Te kolejne szczeble kreują powstającą z nich *Władzę obywatelską*. Co prawda w oryginalnym opracowaniu dotyczy to partycypacji w samorządowych sprawach miast, ale wydaje się w pełni zbieżne z działaniami części ruchów społecznych i organizacji pozarządowych zajmujących się sprawami lasów i planowania leśnego. Narastająca liczba konfliktów dotyczących lasów skupia się wokół ośrodków miejskich i jest silnie skorelowana z mniejszą lesistością regionu. Mniej lasu *per capita* i zwiększona rola społeczna kompleksu leśnego jest katalizatorem zainteresowania lokalnego społeczeństwa i potencjalnego konfliktu na szczeblu *Przebudzenia i Radykalizacji*. Niezadowolenie społeczne z możliwości partycypacji w procesach planistycznych w lasach jest jednym z najważniejszych czynników zagrażających stabilizacji sytuacji zarządu nad leśnym majątkiem Skarbu Państwa we współczesnej Polsce.

Lasy społeczne

Odpowiedzią na wspomniane zagrożenia jest procedura ustanawiania lasów o zwiększonej funkcji społecznej (DGLP 2022), w których zmienione mają być zasady prowadzenia gospodarki leśnej w kierunku zbieżnym ze społecznymi oczekiwaniami. Dokument był przygotowany przez zespół ekspercki złożony z przedstawicieli nauki i praktyki, czyli nadleśniczych

z rejonów szczególnie doświadczonych licznymi protestami (aglomeracja śląska, Wrocław, Trójmiasto, okolice Warszawy). Przykłady negocjacji z organizacjami pozarządowymi, ich oczekiwania i zgłaszane uwagi doprowadziły do wyjątkowej w skali Europy możliwości partycypacji społeczeństwa w sprawach lasów. Ostateczne brzmienie zarządzenia jest krytykowane za zbyt mało nakazowy charakter i dawanie zbyt dużych uprawnień nadleśniczemu, który może, ale nie musi dokonywać zmian w zasadach gospodarowania. Dzięki tej polityce są również powoływane tzw. zespoły lokalnej współpracy (ZLW). W ich skład wchodzi osoby i przedstawiciele organizacji pozarządowych, którzy powinni reprezentować wszystkie grupy interesariuszy lokalnych lasów i leśnictwa. Dzięki temu możliwy jest do wypracowania kompromis pomiędzy oczekiwaniami różnych grup społecznych i organizacji, a sam zespół może się stać narzędziem wspierającym podejmowanie decyzji planistycznych i gospodarczych oraz narzędziem wsparcia w odpowiedzialności za podejmowane decyzje. W obecnych uwarunkowaniach prawnych pełną odpowiedzialność za stan lasu wciąż ponosi nadleśniczy i to z pewnością się nie zmieni. Obecność w ZLW przedstawicieli różnych grup i poglądów oraz określone zasady respektowania wypracowanych tam rozwiązań powinny pozwolić na powrót do klasycznych stopni drabiny Arnstein. Powinny pozwolić na ulokowanie leśnego procesu planistycznego przynajmniej na stopniu szóstym – *Partnerstwo*. W tym nurcie istotne jest traktowanie ZLW nie jako ciała doraźnie powoływanego przy tworzeniu nowego PUL, ale jako zespołu pracującego stale nad propozycjami wszystkich stron, które można zastosować w obecnym lub następnym planie, ale na pewno nie można pozostawić bez odpowiedzi. Permanentne zbieranie uwag i postulatów pozwoli na uwzględnienie istotnych uwag w trakcie prac taksacyjnych i ograniczy konieczność korekt gotowego projektu planu.

Ogólny areal lasów w zarządzie PGL LP leżących w granicach administracyjnych miast to około 310 tys. ha. Szacuje się jednak, że całkowita powierzchnia lasów o zwiększonej funkcji społecznej będzie wynosiła nawet od 0,5 do 1 mln ha. Tak znaczny udział w zarządzanym areale nie oznacza wyłączenia z produkcji leśnej, a jedynie modyfikację zasad prowadzonej tam gospodarki na rzecz lepszego spełniania funkcji społecznej. W zależności od stron dyskusji o lasach i leśnictwie kreowane są zróżnicowane docelowe obrazy lasów społecznych. Wśród rozwiązań radykalnych

pojawiają się żądania objęcia ochroną ścisłą, zaprzestania cięć (zwłaszcza drzew i drzewostanów starszych od narzuconej granicy, np. 100 lat), co ma zapewnić renaturyzację, a nawet samoczynne dopasowanie się lasów do zagrażających ich trwałości zmian klimatycznych. Czy takie rozwiązanie znajdzie pełną akceptację społeczną? W skali krótkoterminowej – kilku czy kilkunastu lat – być może tak. W planowaniu leśnym to jednak zbyt krótki okres. Musimy zdawać sobie sprawę z tego, jak będą te lasy wyglądały za kilkadziesiąt trudnych klimatycznie lat. Już teraz przykłady z lasów objętych długotrwałą ochroną ścisłą wskazują na zmniejszanie różnorodności gatunkowej drzew, podatność na przejściową dominację grabu, która może trwać nawet kilkaset lat, czy brak możliwości odnawiania się innych gatunków, wartościowych dla złożonych ekosystemów leśnych. Czy takie zmiany idą w stronę oczekiwaną przez całe społeczeństwo? Badania preferencji społecznych (np. Gołos 2018) wskazują na znaczną rozpiętość opinii. Oczekiwania mogą wynikać z przyzwyczajęń, wspomnień z dzieciństwa, opinii medialnych czy preferencji związanych z prozdrowotnymi oddziaływaniami niektórych fitocenoz (np. borów sosnowych). Wśród wszystkich badań opinii spotyka się jednak oczekiwania wspólne, np. co do koniecznej obecności starych drzew w leśnym krajobrazie. Obecność grup i pojedynczych starych drzew w zasięgu wzroku w lasach społecznych to minimum, które należy spełnić. Ale żeby zapewnić tę obecność, konieczne jest nie tyle zaprzestanie wszelkich cięć w najstarszych drzewostanach, co raczej świadome zaplanowanie tej przyszłej reprezentacji drzew, która przetrwa zabiegi hodowlane, ataki szkodników, suszę, wiatr i pożar. Rezygnacja ze zrębowego sposobu zagospodarowania i przejście do sposobów przerębowo-zrębowych na pewno będzie temu sprzyjać. W dyskusji o ograniczeniu funkcji produkcyjnej lasów społecznych nie można zapominać o innych aspektach wynikających z wcześniejszej intensyfikacji produkcji drewna. Mamy wciąż do czynienia z lasami o zbyt dużym zwarcu prowadzonymi dla prostych i wysmukłych pni. Ich zwiększona zasobność i wysokość dają efekt ekonomiczny, ale zwiększają ryzyko destabilizacji. Z tym także trzeba się będzie pożegnać w lasach społecznych, które mogą być mniej zwarte i mniej wysokie, a więc stabilniejsze. To ograniczenie wydaje się być zgodne ze zmianami klimatycznymi (Dyderski i in. 2018). Ocieplenie i susze będą powodowały większą przeżywalność drzew niższych, niemuszających wysoko unosić wody do koron, gdy będzie jej brakowało. Mniej

zwarte i niższe lasy społeczne mogą być też bardziej odporne na działanie czynników zagrażających ich trwałości. Takie lasy o mniejszym zwarciu będą jednak wyróżniały się silniejszym rozwojem dolnych warstw. Na obecność światła zareagują krzewy (np. leszczyna), ale mogą także skorzystać obce gatunki inwazyjne, takie jak czeremcha amerykańska. Lasy społeczne na pewno mogą stać się miejscem eksperymentu nowych sposobów zagospodarowania, zaniechania działań, reakcji na zmiany klimatyczne, ale przede wszystkim porozumienia pomiędzy zarządcami a społeczeństwem.

Oczekiwany model partycypacji

Sytuacja własnościowa lasów Polski nie pozwala na zastosowanie gotowego wzorca procesu partycypacyjnego z innych państw, w których dominuje własność prywatna albo jest zdecydowanie mniejsza presja społeczna na lasy. Wynika to z większej lesistości *per capita* i wyższego poziomu zaufania społecznego do organów państwa. Obserwacja dyskusji o polskim leśnictwie i decyzje w sprawie lasów o zwiększonej funkcji społecznej pozwalają jednak wskazać oczekiwany kierunek zmian.

Skuteczny proces udziału społeczeństwa musi być oparty na informowaniu, rozumianym znacznie szerzej niż tylko niski, podstawowy szczebel drabiny partycypacji. Skuteczne informowanie jest warunkiem koniecznym, a w proponowanych rozwiązaniach także skutecznym sposobem na budowanie współpracy. W obecnej sytuacji informacja o przystępowaniu do procesu konsultacji planu urządzenia lasu może nie docierać do wszystkich osób i grup, które potencjalnie mogą być nim zainteresowane. Wymagana publikacja w BIP, lokalnej prasie czy na stronach internetowych regionalnej dyrekcji LP lub nadleśnictwa to wciąż zbyt mało. Z kolei korzystanie z kanałów informacji bezpośredniej, skierowanej do każdego także nie spełni swojego celu, a może dewaluować ważne komunikaty alertów bezpieczeństwa. Niezbędny jest sposób odnalezienia i dotarcia bezpośrednio do rzeczywiście zainteresowanych. Takim sposobem jest tworzenie bazy danych kontaktowych osób i organizacji, które są zainteresowane lokalnymi decyzjami dotyczącymi lasów. Taka deklaracja może być składana w nadleśnictwie, ale skuteczniejsze jest zauważenie osób składających uwagi w stałym portalu typu geoankiety. Idealnym rozwiązaniem wydaje się dodatkowa

funkcjonalność Banku Danych o Lasach (BDL i mBDL). Logowanie w systemie powodowałoby zasilenie bazy danych kontaktowych zbierającej dane osób zainteresowanych współpracą, także potencjalnych członków zespołów lokalnej współpracy. Zbieranie zarówno danych, jak i uwag powinno się odbywać w trakcie obowiązywania planu, a wykorzystywane przy tworzeniu następnego PUL. Takie podejście pozwoli nie tylko na skuteczne informowanie, ale przede wszystkim rozładuje „tłok uwag” do gotowego projektu planu. Dodatkowym zyskiem będzie możliwość przygotowania wykonawców PUL do terenowej kontroli złożonych uwag podczas prac taksacyjnych i uwzględnienia ich w powstającym planie lub merytoryczne odniesienie się do niezastosowanych zaleceń strony społecznej. Kolejną zaletą stosowania metody geoankiety będzie eliminacja uwag bez lokalizacji w przestrzeni. W ten sposób będą preferowane konkretne informacje „przywiązane” do wydzielenia lub jego części a eliminowane ogólne uwagi odnoszące się do całego nadleśnictwa czy kompleksu leśnego, które także obecnie są praktycznie niemożliwe do zastosowania.

Wypracowane i wdrożone procedury będą musiały umożliwiać informację zwrotną dla osób składających uwagi i raportowanie procesu. W przypadku wykorzystania systemu BDL będzie to znacznie łatwiejsze dla organizatorów procesu partycypacyjnego. W dyskusjach o modelowych rozwiązaniach i w przykładach z rzeczywistości planowania przestrzennego pojawia się postulat oddzielenia procesu od organizacji bezpośrednio zainteresowanej jego wynikiem, czyli w tym przypadku PGL LP. W proponowanym modelu konsultacje mogą być organizowane poza siedzibą nadleśnictwa, np. w jednostkach samorządu terytorialnego. Za wyborem Banku Danych o Lasach przemawia jego powszechność i cykliczność aktualizacji, pomimo finansowania przez LP.

Kluczowego znaczenia nabiera rola zespołu lokalnej współpracy, który powinien pełnić rolę stałego narzędzia wspomagania decyzji także poza okresem powstawania PUL. Tylko dzięki temu będzie miał możliwość wypracowywania kompromisowych rozwiązań konfliktowych problemów wynikających z różnorodności funkcji pełnionych przez las. Zespół lokalnej współpracy powinien być tworzony przez ludzi z różnych środowisk jako zespół zróżnicowanych interesariuszy lasu. Oprócz reprezentantów jednostek samorządowych i organizacji pozarządowych powinni się w nim znaleźć przedstawiciele społeczeństwa czerpiącego z lasu korzyści

(np. zakłady usług leśnych, dzierżawcy obwodów łowieckich, pszczelarze itp.). Ważne, by mogli przedstawiać opinie z różnych „medialnych baniek”. Czerpanie wiedzy tylko z własnego środowiska jest przyczyną niezrozumienia, nieufności i szerzenia dezinformacji (Skarżyńska 2023). Zarządca uzyska w ten sposób silniejszą legitymizację społeczną swoich działań, odporność na destrukcyjne działania organizacji spoza terenu nadleśnictwa i zwiększony kredyt zaufania w lokalnej społeczności oraz samorządzie terytorialnym. Zespół lokalnej współpracy może przypominać działanie rady naukowej parku narodowego. Zarówno proces partycypacji, jak i działanie ZLW warunkowane są przez kluczowy czynnik – ludzi. Skuteczne dotarcie informacji do nich, zebranie bazy danych kontaktowych od osób zaangażowanych i nieobojętnych, skompletowanie zespołu ludzi kompetentnych i będących lokalnymi liderami opinii to warunki konieczne udanego procesu partycypacyjnego, czyli współdziałania ludzi w sprawach ich dotyczących. W tym procesie właśnie ludzie są najważniejsi – pomiędzy ludźmi musi być zbudowany kompromis dotyczący gospodarki leśnej.

Wnioski

1. Proces demokratyzacji zarządzania lasami publicznymi w Polsce wymaga przygotowania zasad i przygotowania społeczeństwa do świadomego i odpowiedzialnego wzięcia w nim udziału.
2. Obecny stan partycypacji społecznej w procesie planowania urządzeniowego jest niesatysfakcjonujący dla uczestników i organizatorów procesu. Uwagi składane są zbyt późno i brak jest odpowiednio wypracowanych metod ich uwzględniania.
3. Zespoły lokalnej współpracy stwarzają szansę na rozwój demokratycznych metod partycypacji opartych na wzorcach sprawdzonych w procesach planowania przestrzeni i dopasowanych do aktualnej rzeczywistości zarządzania lasami państwowymi.
4. Lasy o zwiększonej funkcji społecznej (tzw. lasy społeczne) mogą stać się poligonem zmian w zasadach prowadzenia gospodarki leśnej dopasowanej do oczekiwań społecznych i zmian klimatycznych, którym podlegają nasze lasy. Mogą być także miejscem rozwoju świadomego udziału społeczeństwa w zarządzaniu wspólnym dobrem.

Literatura

- Arnstein S.R. 1969. A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association* 35, 4: 216–224. DOI: 10.1080/01944366908977225
- Bańkowski J., Jaszcak R., Łapińska K., Orzechowski M. 2023. Urządzanie lasu narzędziem do realizacji współczesnych i prognozowanych wyzwań, oczekiwań społecznych i realizacji wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Referat z sesji naukowej pt. „Wielofunkcyjna gospodarka leśna dla realizacji współczesnych potrzeb ochrony środowiska i oczekiwań społecznych” z okazji 122. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Wałbrzychu, 7–9.09.2023 (w momencie cytowania przed publikacją).
- Borecki T., Stępień E., Wójcik R., Kędziora W., Konieczny A., Orzechowski M. 2019. Propozycja regulacji użytkowania rębego w wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym. Materiały sesji naukowej „Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody”, 119. Zjazd Delegatów PTL, Darłówek. Polskie Towarzystwo Leśne. <http://ptl.pl/posts/konferencje-naukowe>
- 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: 1150–1163.
- Gołos P. 2018. Społeczne i ekonomiczne aspekty pozaprodukcyjnych funkcji lasu i gospodarki leśnej – wyniki badań opinii społecznej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Kepel A. 2019. Oczekiwania środowisk przyrodniczych wobec gospodarki leśnej. [W:] Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody. Referat z sesji naukowej pt. „Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody” z okazji 119. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Darłówku, 12–14.09.2019. http://www.ptl.pl/dokumenty/zjazdy_krajowe/119_zjazd_darlowko/referat_dr_Andrzej_Kepel_119zjazd_ptl_darlowko_2019.pdf (dostęp 16.07.2023).
- Kinowska Z. 2012. Kondycja społeczeństwa obywatelskiego w Polsce. *Infos* nr 22 (136): 1.
- Kotus J., Sowada T., Rzeszewski M. 2019. Ponad górne szczeble „drabiny partycypacji”: koncepcja Sherry Arnstein po pięciu dekadach. *Studia Socjologiczne* 3 (234): 31–54. DOI: 10.24425/sts.2019.126151
- Lasy i Obywatele 2023. Mapa inicjatyw leśnych <https://mapy.lasyiobywatele.pl/inicjatywy-obywatelskie.html> (dostęp 19.07.2023).
- Marody M. 2011. Od społeczeństwa drugiego obiegu do społeczeństwa obywatelskiego. *Studia Socjologiczne* 200, 1: 483–499.
- Mercer C. 2002. NGOs, civil society and democratization: a critical review of the literature. *Progress in Development Studies* 2, 1: 5–22. DOI: 10.1191/02F1464993402ps027ra.

- Niedziałkowski K., Chmielewski S. 2023. Challenging the dominant path of forest policy? Bottom-up, citizen forest management initiatives in a top-down governance context in Poland. *Forest Policy and Economics* 154: e103009.
- Orzechowski M., Kamińska M. 2018. Partycypacja społeczeństwa w planowaniu urzędniowym w lasach prywatnych. *Sylwan* 162 (4): 314–324.
- Pawlaczyk P. 2023. Oczekiwania społeczne i propozycje zmian w leśnictwie, zgłaszane przez ruchy ekologiczne. Referat z sesji naukowej pt. „Wielofunkcyjna gospodarka leśna dla realizacji współczesnych potrzeb ochrony środowiska i oczekiwań społecznych” z okazji 122. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Wałbrzychu, 7–9.09.2023 (w momencie cytowania przed publikacją).
- Rutkowski A. 2023. Polityka w Lasach Państwowych. *Nowa Gazeta Leśna*. https://www.gazetalesna.pl/czytaj/2062/Polityka-w-Lasach-Pa%C5%84stwowch-#S.embed_link-K.C-B.1-L.2.zw (dostęp 19.07.2023).
- Skarżyńska K. 2023. Zgeneralizowana nieufność: bariera dla współpracy, społecznej spójności, innowacyjności, otwarcia na świat. [W:] Eliasz A., Skarżyńska K. (red.), *Nieufność: źródła i konsekwencje*. Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha, Warszawa.
- Zimmer A., Priller E., Freise M. (red.) 2004. *Future of civil society. Making Central European Nonprofit-Organizations Work*. Springer Fachmedien Wiesbaden GMBH, Wiesbaden.

Akty prawne

- Ustawa 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. Dz.U. 2008 Nr 199, poz. 1227.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Dz.U. 1991 Nr 101, poz. 444.
- DGLP 2022. Wytyczne do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej. Załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 58 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 5 lipca 2022 r.

LASY PIERWOTNE I STARODRZEWY JAKO „OSTOJE RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ” ORAZ „MAGAZYNY” I „POCHŁANIACZE” WĘGLA

BOGDAN BRZEZIECKI

Wstęp

W ostatnim czasie Unia Europejska ogłosiła dwie ważne, z punktu widzenia gospodarki leśnej w naszym kraju, strategie, a mianowicie Strategię Bioróżnorodności UE 2030 (w skrócie: SB 2030) oraz Nową Strategię Leśną UE 2030 (w skrócie: NSL 2030). W obu tych strategiach bardzo dużo miejsca poświęcono dwóm kwestiom: kryzysowi bioróżnorodności oraz zmianom klimatycznym. Powszechnie przyjmuje się dzisiaj, że oba te zjawiska należą do największych problemów współczesnego świata (IPCC 2013, 2014, 2018; Wilson 2016; IPBES 2019). Z tego względu w obu tych dokumentach zawarto długą listę propozycji i postulatów dotyczących działań, jakie, zdaniem ich autorów, są potrzebne, aby zatrzymać albo nawet odwrócić niekorzystne trendy i zjawiska w obu tych obszarach, tj. w obszarze bioróżnorodności i w obszarze klimatu. Między innymi zarówno w SB 2030, jak i w NSL 2030 zawarto postulat zdefiniowania, inwentaryzacji, monitoringu oraz objęcia ścisłą ochroną wszystkich istniejących jeszcze w Europie pozostałości lasów pierwotnych i starodrzewów (ang. *primary and old-growth forests*).

Aby ułatwić praktyczne działania z tego zakresu, w ww. dokumentach zapowiedziano opracowanie, przez odpowiednie służby¹ Komisji Europej-

¹ W tym przypadku przez Grupę Roboczą do spraw Lasów i Przyrody (ang. *Working Group on Forests and Nature*).

skiej (w skrócie: KE), stosownych wytycznych. Prace nad tymi wytycznymi² zakończyły się w 2022 r. Ich autorzy skupili się przede wszystkim na stworzeniu nowych definicji lasów pierwotnych i starodrzewów. Uzasadniono to tym, że z przeprowadzonych ostatnio badań wynika, że udział tych lasów w ogólnej powierzchni leśnej w UE wynosi zaledwie 3%, tj. zdecydowanie za mało, aby zapewnić realizację celu zapisanego w SB 2030, a mianowicie objęcie ochroną ścisłą 10% powierzchni lądowej. W tej sytuacji autorzy wytycznych dążyli do tego, aby stworzyć definicje, które umożliwią obejmowanie ochroną ścisłą odpowiednio dużych powierzchni leśnych³. W dokumencie opracowanym przez ekspertów KE znajduje się także opis zestawu ekologicznych wskaźników, które należy wykorzystywać jako pomoc przy identyfikacji i inwentaryzacji starodrzewów, a także opis zasad kartowania i monitoringu lasów pierwotnych i starodrzewów. W kolejnym rozdziale omówiono potrzebę obejmowania lasów pierwotnych ochroną ścisłą oraz wyjaśniono, na czym ona powinna polegać⁴. W omawianym dokumencie wspomina się także o potencjalnych źródłach finansowania ww. działań. Istotną częścią tego dokumentu jest ponadto harmonogram, w którym podano konkretne daty zakończenia poszczególnych działań. Wynika z niego, że cały proces, tj. objęcie ochroną ścisłą wszystkich lasów pierwotnych i starodrzewów występujących w danym kraju, powinien się zakończyć najpóźniej do końca 2029 r.

Potrzebę objęcia ochroną ścisłą wszystkich zachowanych do tej pory w Europie pozostałości lasów pierwotnych oraz starodrzewów, a także pozostałych lasów spełniających wymogi stworzonych w tym celu definicji, w SB 2030 i NSL 2030 uzasadniono tym, że należą one do najbogatszych (pod względem przyrodniczym) ekosystemów leśnych, oraz tym, że magazynują i pochłaniają bardzo duże ilości węgla, dzięki czemu odgrywają istotną rolę w mitygacji (osłabianiu) zmian klimatycznych.

² Pełna angielska nazwa tego dokumentu to: *Commission Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests*. Można to przetłumaczyć jako: Wytyczne Komisji Europejskiej w sprawie Definiowania, Inwentaryzowania, Monitorowania oraz Ścisłej Ochrony Lasów Pierwotnych i Starodrzewów.

³ Przy założeniu, że postulat mówiący o objęciu ochroną ścisłą 10% powierzchni lądowej w praktyce mógłby być zrealizowany głównie kosztem powierzchni leśnej, oznaczałoby to konieczność objęcia ochroną ścisłą *de facto* co najmniej 30% tej powierzchni, czyli 10 razy więcej niż wynosi oszacowany dotychczas udział lasów pierwotnych i starodrzewów.

⁴ Podkreślono, że ochrona ścisła to przede wszystkim zaprzestanie pozyskania drewna. Por. także: *Commission Staff Working Document – Criteria and guidance for protected areas designations*, SWD(2022) 23 final.

W dalszej części niniejszego opracowania podjęto próbę sprawdzenia, na ile te założenia odpowiadają prawdzie, a także czy obejmowanie ochroną ściśłą ekosystemów leśnych na tak szeroką skalę, jak to przewidziano w SB 2030 i NSL 2030, może przynieść oczekiwane skutki w postaci powstrzymania spadku bioróżnorodności oraz znaczącej mitygacji zmian klimatycznych. W pierwszej kolejności omówiono jednak kwestię dotyczącą definicji lasów pierwotnych i starodrzewów, w ujęciu zaproponowanym przez autorów wspomnianych wyżej wytycznych.

Definicja lasów pierwotnych i starodrzewów (w świetle aktualnych wytycznych KE)

W odniesieniu do „lasów pierwotnych” autorzy „Wytycznych Komisji Europejskiej w sprawie Definiowania, Inwentaryzowania, Monitorowania oraz Ścisłej Ochrony Lasów Pierwotnych i Starodrzewów” zdecydowali się zasadniczo przyjąć definicję stosowaną przez FAO. Zgodnie z tą definicją, lasy pierwotne to „lasy pochodzenia naturalnego, złożone z rodzimych gatunków, charakteryzujące się brakiem wyraźnych śladów działań człowieka oraz niezakłóconym przebiegiem procesów ekologicznych”⁵. Definicja ta została jednak opatrzona przez autorów wytycznych dodatkowymi komentarzami (notami wyjaśniającymi). Wynika z nich, że wspomniana wyżej definicja może dotyczyć zarówno lasów dziewiczych (ang. *pristine*), jak i zagospodarowanych (ang. *managed*), o ile spełniają one odpowiednie warunki. W grę wchodzi także lasy poddane tradycyjnym formom użytkowania przez lokalną społeczność, a także lasy, w których występują szkody powodowane przez czynniki abiotyczne (wiatr, śnieg, susze, pożary) oraz biotyczne (owady, szkodniki, choroby). Wykluczone są natomiast lasy, w których takie działania ludzi, jak polowanie, kłusownictwo, chwytanie zwierząt w pułapki lub zbieractwo, spowodowały utratę istotnych rodzimych gatunków lub zakłócenie procesów ekologicznych.

Według autorów omawianych wytycznych, do kluczowych cech lasów pierwotnych należą:

- naturalna dynamika, naturalny skład gatunkowy, występowanie martwego drewna, naturalna struktura wieku i naturalne odnowienie;

⁵ Ang.: *Naturally regenerated forests of native species where there are no clearly visible indications of human activities and the ecological processes are not significantly disturbed.*
Źródło: FAO Forest Resource Assessment 2020's Terms and Definitions.

- wystarczająco duża powierzchnia, umożliwiająca zachowanie naturalnych procesów ekologicznych;
- w lasach tych istotna interwencja człowieka nie miała miejsca, bądź też ostatnia taka istotna interwencja była na tyle dawno, że naturalny skład gatunkowy i naturalne procesy były w stanie same się odtworzyć.

W przypadku „starodrzewów” zaproponowano definicję, nawiązującą do pracy Buchwalda (2005). W odróżnieniu od definicji lasów pierwotnych, definicja „starodrzewu” w zasadzie dotyczy poziomu drzewostanu. Zgodnie z tą definicją, przez pojęcie starodrzewu należy rozumieć: „pojedynczy drzewostan lub powierzchnię zajmowaną przez rodzime gatunki drzew, cechującą się strukturą i dynamiką zbliżoną do późnych stadiów rozwojowych lasów pierwotnych lub niezaburzonych (działaniami człowieka?) danego typu. Ślady wcześniejszych działań człowieka mogą być widoczne, ale stopniowo zanikają bądź też są na tyle ograniczone, że nie zakłócają w istotny sposób przebiegu procesów naturalnych”⁶. Podobnie jak to było w przypadku definicji lasów pierwotnych, także i w tym przypadku dodano wiele komentarzy:

1. Definicja dotyczy nie tylko drzewostanów, które odnowiły się w sposób naturalny, ale również drzewostanów z sadzenia lub siewu, pod warunkiem, że spełniają one odpowiednie wymogi.
2. Definicja obejmuje także drzewostany poddane tradycyjnym formom użytkowania przez lokalną społeczność.
3. Definicja obejmuje ponadto drzewostany, w których występują widoczne szkody powodowane przez czynniki abiotyczne (wiatr, śnieg, susze, pożary) oraz biotyczne (owady, szkodniki, choroby), pod warunkiem, że spełniają one odpowiednie wymagania.
4. Definicja nie wyklucza lasów ze śladami użytkowania, chyba że wielkość wpływu człowieka jest tak duża, że uznanie danego drzewostanu za „starodrzew” jest wykluczone.

⁶ Ang.: *A forest stand or area consisting of native tree species that have developed, predominantly through natural processes, structures and dynamics normally associated with late-seral developmental phases in primary or undisturbed forests of the same type. Signs of former human activities may be visible, but they are gradually disappearing or too limited to significantly disturb natural processes.*

Do kategorii „starodrzewu” nie mogą być zaliczone drzewostany poddane aktualnie zabiegom gospodarczym. Dotyczy to także zabiegów o małej intensywności oraz lasów odroślowych.

Według autorów wytycznych:

- do kluczowych charakterystyk „starodrzewów” należy występowanie takich struktur, cech i procesów, jak: naturalne odnowienie, luki, zróżnicowane zasoby martwego drewna o dużych rozmiarach, złożoność strukturalna, stare lub starzejące się drzewa oraz drzewa charakteryzujące się obecnością mikrodendrobiotopów (tzw. drzewa ‘ekologiczne’);
- wymienione wyżej cechy strukturalno-dynamiczne są efektem wielu dziesiętności lat rozwoju w warunkach braku istotnych oddziaływań ze strony człowieka.

W charakterze uzupełnienia do ww. definicji i komentarzy w przedmiotowych wytycznych podano także listę wskaźników czy też raczej wymagań (kryteriów), które powinny być spełnione, aby dany drzewostan można było zaliczyć do kategorii „starodrzewu”. Podzielono je na dwie grupy: główne i dodatkowe. Jako „starodrzew” mogą być klasyfikowane drzewostany, w przypadku których spełnione są wszystkie wymagania z grupy „główne” i co najmniej dwa wymagania z grupy „dodatkowe”.

Kryteria „główne”: 1. Występowanie (w zasadzie) rodzimych gatunków. 2. Obecność martwego drewna. 3. Obecność starych lub dużych drzew. Kryteria „dodatkowe”: 4. Pochodzenie drzewostanu (w zasadzie z naturalnego odnowienia). 5. Złożoność strukturalna. 6. Obecność drzew biocenotycznych (ekologicznych), z mikrosiedliskami i niszami ekologicznymi. 7. Obecność odpowiednich gatunków wskaźnikowych, w tym gatunków z czerwonych list IUCN.

Lasy pierwotne i starodrzewy jako centra (ostoje) bioróżnorodności

Uwagi wstępne

Przekonanie, że lasy pierwotne i starodrzewy, a więc lasy albo nigdy niepoddane bezpośrednim działaniom człowieka, albo przynajmniej od jakiegoś czasu wyłączone z tych działań (objęte ochroną ścisłą), odznaczają się

(zawsze i wszędzie) wysokimi poziomami różnorodności biologicznej jest szeroko rozpowszechnione (Barton i Keeton 2018; Sabatini i in. 2018, 2020, 2021; Barredo i in. 2021; O'Brien i in. 2021). Na przekonaniu tym oparty jest także postulat istotnego rozszerzenia zakresu obejmowania ochroną ścisłą ekosystemów leśnych, zawarty w SB 2030 i NSL 2030. Można jednak podać wiele przykładów, z których wynika, że powyższe przekonanie nie zawsze odpowiada prawdzie i że w wielu tego rodzaju obiektach, w miarę zwiększania długości okresu stosowania ochrony ścisłej, często dochodzi do niekorzystnych zmian i utraty licznych cennych elementów bioróżnorodności.

Przykłady ze świata

W większości krajów europejskich zakres stosowania ochrony ścisłej w odniesieniu do ekosystemów leśnych był, przynajmniej jeszcze do niedawna, mocno ograniczony (por. np. Bücking 2007). Z tego względu dotychczasowe praktyczne doświadczenia z tego zakresu w warunkach europejskich są raczej skąpe. Ochrona ścisła jako główna zasada funkcjonowania „terenów chronionych” była i jest natomiast stosowana na znacznie większą skalę w Stanach Zjednoczonych. Dzięki temu można dzisiaj ocenić, czy i w jakim stopniu koncepcja ochrony ścisłej sprawdza się jako metoda postępowania we wszystkich tych przypadkach, w których celem jest trwałe zachowanie różnych wartości i walorów związanych z określonymi terenami, ze szczególnym uwzględnieniem problemu trwałego zachowania różnorodności biologicznej tych terenów.

W Stanach Zjednoczonych podstawową formą ochrony przyrody, której funkcjonowanie oparte jest na zasadzie ścisłej ochrony danego terenu, są tzw. obszary dzikiej przyrody (ang. *wilderness areas*). Obszary te tworzone są na podstawie ustawy o nazwie *Wilderness Act* z 1964 r. Dużo informacji dotyczących praktycznych doświadczeń i problemów występujących w przypadku funkcjonowania tego rodzaju obszarów zawiera zbiorcze opracowanie pod redakcją Cole'a i Yung (2010).

Jak piszą wspomniani autorzy, wiele parków narodowych i obszarów dzikiej przyrody stoi dzisiaj przed licznymi wyzwaniami i zagrożeniami. Długa lista tych zagrożeń obejmuje takie zjawiska, jak antropogenicznie uwarunkowane zmiany klimatu, obce gatunki inwazyjne, przemysłowe

zanieczyszczenia atmosfery, wód i gleb, fragmentacja siedlisk. Okazuje się, że wszystkie te czynniki bezpośrednio zagrażają wartościom chronionym w ramach parków i obszarów dzikiego życia i prowadzą do poważnych pytań o to, jakie są konsekwencje tego faktu z punktu widzenia możliwości trwałego zachowania chronionego w ich ramach dziedzictwa przyrodniczego.

Jak jednoznacznie stwierdzają Cole i Yung (2010), w obliczu tych zjawisk, o których jest mowa wyżej, nie da się dzisiaj skutecznie ochronić przyrody, zamykając ją w obrębie „terenów chronionych” (rezerwatów, parków i obszarów *wilderness*) oraz wykreślając wokół nich linię i pozostawiając je samym sobie. Trwałe zachowanie piękna jakiegoś terenu, jego dziedzictwa oraz bioróżnorodności wymaga mądrego, przemyślanego zarządzania oraz, bardzo często, podejmowania aktywnych działań (interwencji, ang. *intervention*).

Kwestie związane z zarządzaniem zasobami przyrody w XXI wieku nie są czarno-białe, tylko stały się bardziej skomplikowane i wymagają rozwiązań, które nie są tak jednoznaczne, jak by się to mogło wydawać. W konsekwencji nadszedł czas przemyślenia na nowo koncepcji ochrony ścisłej, opierającej się na zasadzie ochrony naturalnych procesów (ang. *it is time to think beyond naturalness*). Pojawiła się także potrzeba zdefiniowania takich celów dla „terenów chronionych”, które są bardziej jednoznaczne i bardziej zróżnicowane niż wąsko rozumiana ochrona procesów naturalnych, oraz konieczność wykorzystywania szerszej palety sposobów zagospodarowania, umożliwiających realizację tych celów.

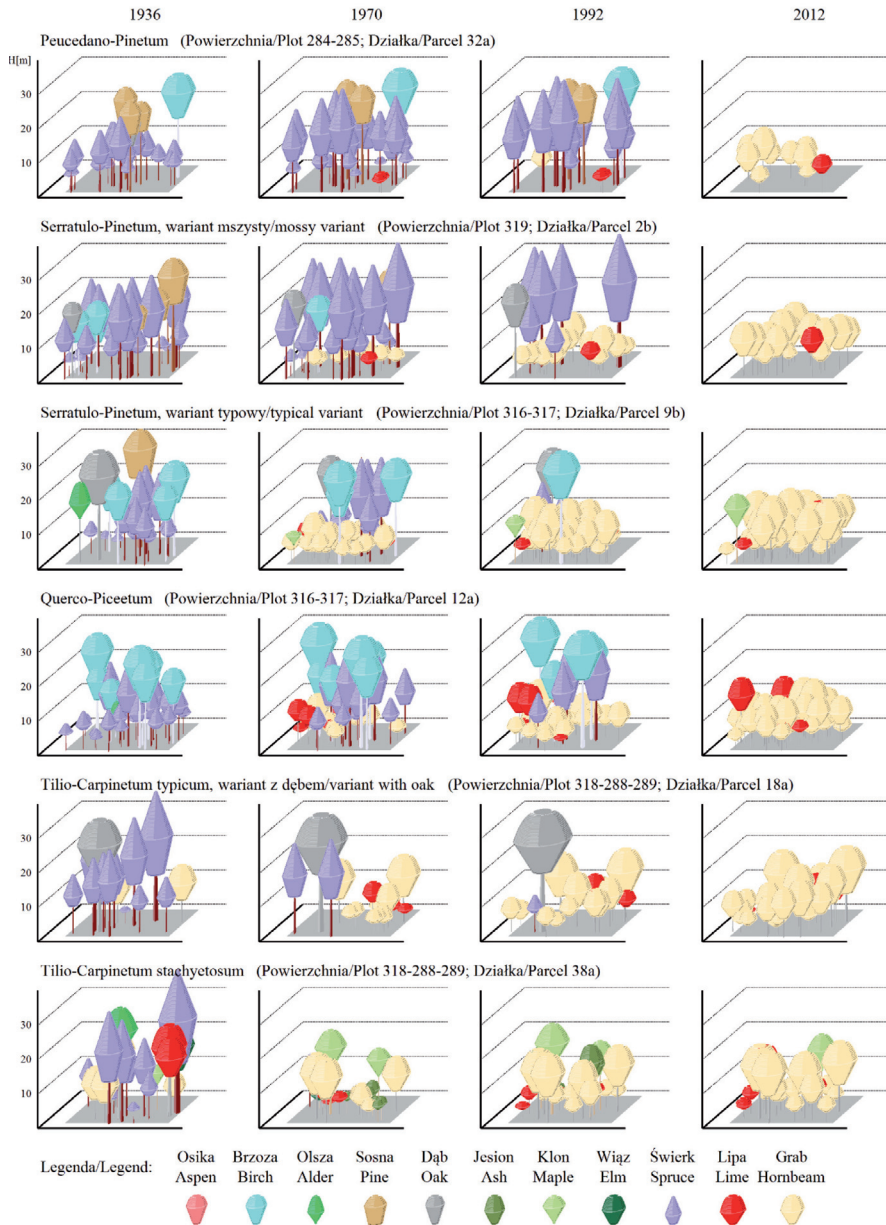
Cole i Yung (2010) podkreślają też, że w zarządzaniu parkami i obszarami dzikiej przyrody kluczowym wyzwaniem jest dzisiaj kwestia podejmowania decyzji odnośnie do tego, gdzie, kiedy i jak wpływać na przebieg procesów fizycznych i biologicznych, aby trwale zachować to, na czym nam zależy w takich miejscach. To, co określają oni jako interwencję (ang. *intervention*) i aktywne gospodarowanie (ang. *active management*), mieści się po części w ramach koncepcji ekologicznej odbudowy (ang. *ecological restoration*), która polega na pomocy ze strony człowieka w odbudowie ekosystemu, który został w jakiś sposób naruszony (ang. *damaged*, uszkodzony), zdegradowany lub zniszczony. Niemniej jednak autorzy preferują bardziej ogólny termin: interwencja (ang. *intervention*), ze względu na to,

że oznacza on dowolny zestaw działań, mających na celu zmianę trajektorii rozwoju ekosystemu, a jednocześnie nie kojarzy się z powrotem do przeszłych warunków (tak, jak to jest w przypadku odbudowy, ang. *restoration*). Uważają, że w wielu przypadkach przebudowa (przekierowanie, ang. *redirection*) byłaby lepszym terminem niż odbudowa (ang. *restoration*). Interwencja może obejmować różne działania, od wywoływania kontrolowanych pożarów do redukcji liczebności ssaków kopytnych, od trzebieży do pomagania w migracji osobników lub gatunków lepiej zaadaptowanych do zmieniających się warunków.

Jak stwierdzają także Cole i Yung (2010), cele i priorytety „terenów chronionych” uległy znaczącej dywersyfikacji i stały się bardziej złożone i umowne. Kiedyś zakładano, że różne powody, dla jakich tworzone parki i obszary dzikiej przyrody, są wewnątrznie spójne i że można je sprowadzić do nadrzędnej zasady ochrony naturalnych warunków (procesów). Jak sądzono, ochrona naturalnych procesów (ochrona ścisła) jest skuteczną metodą zachowania wszystkich obiektów i wartości, które powinny być trwale utrzymane w parkach i obszarach dzikiego życia. Jak się jednak okazuje i jak to m.in. ilustrują przykłady podane w ich opracowaniu, coraz wyraźniej widać, że nie istnieje jeden sposób zarządzania, który pozwoliłby ochronić i zachować pełny zakres oraz różnorodność celów i wartości związanych z parkami i obszarami dzikiego życia.

Przykład Białowieskiego Parku Narodowego

W omawianym kontekście warto też przytoczyć przypadek „Rezerwatu Ścisłego” Białowieskiego PN, uznawanego powszechnie za „pozostałość lasów pierwotnych” i najlepiej zachowany obiekt tego rodzaju w Europie Środkowej. Powszechnie uważa się, że „Rezerwat Ścisły” Białowieskiego PN stanowi najcenniejszą, pod względem przyrodniczym, część Puszczy Białowieskiej (Brzeziecki 2017). Niemniej jednak okazuje się, że pomimo „wyjątkowo dobrego stanu zachowania”, bardzo dużej powierzchni (prawie 5000 ha) oraz wieloletniej ścisłej ochrony, obiekt ten bezpowrotnie utracił (w okresie trwania tej ochrony) bardzo dużą część swoich zasobów przyrodniczych. Wśród różnych przyczyn tego zjawiska ważną rolę odgrywają spontaniczne zmiany sukcesyjne, jakie zachodzą na tym obszarze od momentu objęcia go ochroną ścisłą (ryc. 1).



RYCINA 1. Przykłady upraszczania budowy i składu gatunkowego drzewostanów reprezentujących szeroki zakres warunków siedliskowych i typów zbiorowisk roślinnych występujących na stałych powierzchniach badawczych w Rezerwacie Ścisłym Białowieskiego PN, w wyniku zdominowania procesów odnowienia naturalnego przez ograniczoną liczbę gatunków drzew leśnych (głównie grab) (Brzeziecki i in. 2018a)

Procesy te były przyczyną ustąpienia m.in. licznych gatunków roślin naczyniowych (Sokołowski 1981, 2004; Kwiatkowska i Wyszomirski 1988; Faliński 1994; Paluch 2001, 2003; Adamowski 2009; Matuszkiewicz 2011). Przyjmuje się, że naturalne procesy sukcesyjne były m.in. przyczyną zaniku w latach 60. XX wieku jedyne w Białowieskim PN stanowiska najokazalszego polskiego storczyka, obuwika pospolitego (Sokołowski 1981; cyt. za: Adamowski 2009). Z tego samego powodu wymarły tam także m.in. takie gatunki, jak widłaczek torfowy, przygielka biała i zimoziół północny, a bliiskie wymarcia były dzwonek szerokolistny i gnidosz królewski (Sokołowski 1981; cyt. za: Adamowski 2009).

W wyniku spontanicznych procesów regeneracyjnych, przebiegających w warunkach ochrony ścisłej, polegających głównie na ekspansji grabu i lipy (rzadziej świerka), ustępują bądź już całkowicie zanikły gatunki światłolubne, takie jak: traganek piaszkowy, bukwica zwyczajna, dzwonek jednostronny, turzycza pagórkowa, bodziszek czerwony, turówka leśna (żubrówka), widłak goździsty, sasanka otwarta, izgrzyca przyziemna, pełnik europejski, macierzanka piaskowa (Adamowski 2009).

Zarastanie i ocienianie torfowisk spowodowało wycofywanie się takich gatunków jak rosziczka okrągłolistna i kruszczyk błotny (Sokołowski 1981; cyt. za: Adamowski 2009). Ten sam proces spowodował wymarcie wierzb lapońskiej, obserwowanej po raz ostatni w latach 50. XX wieku. Zaprzesztanie użytkowania łąk w dolinach Narewki i Hwoźnej lub zmiany sukcesyjne w zbiorowiskach leśnych były powodem wymarcia skalnicy torfowiskowej oraz prawdopodobnego wymarcia niebielistki trwałej, wełnianki delikatnej i podejźrzona marunolistnego, a także ustępowania brzozy niskiej i mącznicy pospolitej (Adamowski 2009).

Podobnych, a nawet jeszcze bardziej spektakularnych, przykładów dotyczących ustępowania gatunków roślin, spowodowanego naturalnymi procesami sukcesyjnymi i regeneracyjnymi zachodzącymi w warunkach ochrony ścisłej, dostarczyły wieloletnie badania geobotaniczne prowadzone na terenie Białowieskiego PN przez Matuszkiewicza (2011). Wspomniany autor zbadał, jak w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zmienił się skład florystyczny kilku najważniejszych typów zespołów roślinnych występujących w „Rezerwacie Ścisłym” Białowieskiego PN.

Przykładem szczególnie wyraźnych i daleko idących zmian jest zespół *Serratulo-Pinetum*. Jak pisze cytowany tu autor, bogactwo gatunkowe płatów boru mieszanego (*Serratulo-Pinetum*) stale się zmniejsza, ostatnio trochę wolniej, średnio w tempie 0,6 gatunku na rok. Zanikły całkowicie gatunki wyróżniające dla zespołu (sierpik barwierski, bukwica lekarska), natomiast inne znacznie ograniczyły występowanie (kokoryczka wonna i gorysz pagórkowy). Coraz rzadsze stają się gatunki z rodziny gruszykowatych, w tym ortylia jednostronna, gatunek charakterystyczny dla zespołu. Ogółem obecny stan tych gatunków wynosi 20% stanu wyjściowego (sprzed 50 lat). Ujemne trendy obejmują gatunki charakterystyczne dla klasy *Quercus-Fagetea*, takie, jak: lilia złotogłów, groszek wiosenny, przylaszczka pospolita, wawrzynek wilczełyko, perłówka zwisła, leszczyna pospolita. Inne przykłady gatunków, w tym rzadkich i chronionych, obecnych przed 50 laty, teraz niewystępujących wcale lub coraz rzadszych, to m.in.: pszeniec gajowy, bodziszek leśny, rutewka mniejsza, wyka zaroślowa, pięciornik kurze ziele, orlik pospolity, czarcikęs łukowy, turówka leśna, czyścica storzyszek, naparstnica zwyczajna, wyka leśna, jastrzębiec baldaszkowy, dąbrówka rozłogowa, przetacznik ożankowy, fiołek Rivina i nawłóć pospolita. Z kolei do gatunków występujących coraz częściej należy malina właściwa, a także wierzbówka kiprzyca, która pojawiła się w ostatnim okresie. W konkluzji autor stwierdza, że zespół *Serratulo-Pinetum*, szeroko rozpowszechniony na terenie Białowieskiego PN w latach 50. ubiegłego wieku, w ciągu 40 lat zanikł praktycznie całkowicie.

Według Matuszkiewicza (2011), z dużą pewnością można zakładać, że zmiany zachodzące w przypadku obszaru objętego ochroną ścisłą, polegające na uproszczeniu i zubożeniu składu florystycznego zbiorowisk, mają naturalny charakter i są przejawem regeneracji zbiorowisk poddanych wcześniej presji ze strony człowieka. Innymi słowy, zregenerowane postacie zespołów są wyraźnie uboższe pod względem florystycznym niż postacie „zniekształcone” (ukształtowane pod wpływem czynników antropogenicznych). Tak więc spontaniczna renaturalizacja, przebiegająca w warunkach ochrony ścisłej, prowadzi do redukcji różnorodności florystycznej zbiorowisk, a stopniowo nawet do zmniejszenia zróżnicowania na poziomie zespołów roślinnych.

Do bardzo podobnych wniosków doszli także Brzezicki i in. (2018b), którzy zbadali zmiany składu florystycznego runa leśnego, jakie zaszły w okresie 1959–2016 na stałej powierzchni badawczej Katedry Hodowli Lasu SGGW, zlokalizowanej w oddziale 319 Białowieskiego PN. Autorzy podkreślają, że ważną częścią zaobserwowanych zmian było ustąpienie dużej liczby gatunków cennych z punktu widzenia ochrony przyrody, w tym gatunków znajdujących się na Polskiej czerwonej liście gatunków prawnie chronionych (ustąpiły m.in. *Arnica montana*, *Goodyera repens*, *Lathyrus laevigatus* oraz *Trollius europaeus*). Ustępujące gatunki reprezentowały w większości grupę roślin światłolubnych i ciepłolubnych związanych z rzadkimi i ustępującymi typami zespołów leśnych, takimi jak dąbrowy świetliste i subborealne bory mieszane.

Również badania lichenologiczne w Białowieskim PN, prowadzone w ostatnich latach XX i na początku XXI wieku, dostarczyły wielu danych wskazujących na niekorzystne zmiany, polegające na zanikaniu i zmniejszaniu różnorodności gatunkowej występujących tu porostów (Cieśliński 2009). Jak podkreśla cytowany autor, proces ten w przeważającej mierze dotyczy porostów epifitycznych, tworzących duże plechy. Skąpe dane z przeszłości uniemożliwiają ustalenie całkowitej listy gatunków, które ustąpiły z analizowanego obszaru bądź są zagrożone wymarciem.

Najbardziej niepokojących przykładów dostarcza analiza współczesnego stanu występowania porostów z dwóch rodzajów: brodaczką i włoską (Cieśliński 2009). Jeszcze w latach 50. XX wieku z konarów drzew, głównie świerków, zwisały ponadmetrowej długości nitkowate plechy brodaczeki najdłuższej. Obrazy te należą obecnie do przeszłości. Wyginęły też inne gatunki z tego rodzaju. Na „Czerwonej liście” porostów Puszczy Białowieskiej 23 gatunki z rodzaju brodaczką uznano za wymarłe, podobnie siedem gatunków z rodzaju włoska. Obecnie stwierdzono występowanie jedynie siedmiu gatunków z rodzaju brodaczką, z czego tylko trzy występują jeszcze często. Rodzaj włoska jest obecnie reprezentowany jedynie przez trzy gatunki. Ustąpienie wielu gatunków z rodzaju brodaczką i włoską, a także zmniejszenie liczebności i częstości występowania gatunków pozostałych przy życiu niekorzystnie wpłynęło na fizjonomię lasów Parku i Puszczy. Włosowate i nitkowate plechy tych porostów, zwisające z pni i konarów drzew, podkreślały bowiem naturalny charakter zbiorowisk leśnych (Cieśliński 2009).

Nie potwierdzono obecnie wielu innych gatunków epifitycznych i epiksylicznych, podawanych przez wcześniejszych badaczy, które współcześnie należy uznać za wymarłe, bądź też są już tak rzadkie, że w ostatnich badaniach nie potwierdzono ich występowania. Zmniejszyła się liczba stanowisk i obfitość występowania wielu innych gatunków porostów. Porosty tworzące współcześnie szczątkowe populacje w przeszłości należały do częstych i pospolitych (Cieśliński 2009). Dobrym przykładem jest granicznik płucnik. Wcześniejsi badacze podkreślali obfite występowanie granicznika płucnika – typowego puszczańskiego porostu. Porost ten, związany m.in. z dębami, grabami i świerkami, obecnie jest jeszcze dosyć częsty w Białowieskim PN, podobnie w Puszczy. Na większości stanowisk wykazuje jednak objawy gatunku ustępującego. Bardzo rzadko, o ile w ogóle, spotyka się obecnie okazy wytwarzające owocniki (Cieśliński 2009).

Bardzo wyraźnie zaznacza się ubożenie składu gatunkowego bioty porostów występujących na korze świerka, gatunku lasotwórczego w tutejszych zbiorowiskach leśnych. Krawiec (1938; cyt. za: Cieśliński 2009) stwierdzał: „Najbogatszą florę (porostów) posiadają świerki”. Dzisiaj większość wymienionych przez tego autora gatunków ustąpiła lub jest bardzo rzadka.

Wyrazem pogarszających się warunków życia jest obniżanie się żywotności niektórych gatunków porostów. Wcześniejsi badacze akcentowali fakt tworzenia owocników przez wiele gatunków. Obecnie nie stwierdza się owocujących okazów (Cieśliński 2009).

Jak podkreśla Cieśliński (2009), ubożenie bioty porostów, podobnie jak innych grup organizmów, jest obecnie zjawiskiem powszechnym, postępującym na coraz rozleglejszych obszarach. W odniesieniu do Białowieskiego PN proces ten ma szczególny wymiar. Zachodzi bowiem szczególnie intensywnie na terenie Parku, na obszarze objętym ochroną ścisłą już od ponad 80 lat. Wiele gatunków, uznanych obecnie za wymarłe, występowało tu jeszcze w połowie XX wieku.

Przykład Białowieskiego PN wyraźnie wskazuje, że wbrew twierdzeniom wielu autorów (np. Pawlaczyk 2009) najlepszym sposobem ochrony ekosystemów leśnych Puszczy Białowieskiej nie jest bynajmniej „oddanie ich przyrodzie i minimalizacja ingerencji człowieka”. Okazuje się, że naturalne, spontaniczne zmiany sukcesyjne zachodzące na obszarach objętych ochroną ścisłą są dokładnie tym czynnikiem, który w największym stopniu zagraża np. roślinom naczyniowym. W warunkach Puszczy Białowieskiej „naturalne,

spontaniczne zmiany sukcesyjne” polegają bowiem najczęściej na niekontrolowanej ekspansji jednego gatunku drzewa – grabu, gatunku silnie ocieniającego glebę, co powoduje zanik wielu gatunków roślin, szczególnie tych o większych wymaganiach świetlnych (por. także Kwiatkowska i Wyszomirski 1998; Paluch 2001, 2003; Sokołowski 2004; Matuszkiewicz 2011).

Swego rodzaju „ciekawostką” jest także to, że w porównaniu z innymi lasami strefy umiarkowanej, w lasach Białowieskiego PN ptaki osiągają stosunkowo małe zagęszczenia. Całkowite zagęszczenia ptaków, wynoszące maksymalnie do ok. 150 par/10 ha w łęgu oraz ok. 50 par/10 ha w borach, są w Białowieskim PN kilkakrotnie mniejsze niż w Europie Zachodniej, gdzie mogą osiągać 400 par/10 ha (Tomiałoic i in. 1984; Wesołowski i in. 2003; cyt. za: Walankiewicz 2009). Tylko 17 gatunków ptaków, a więc mniej niż 10%, w Białowieskim PN przekracza liczebność 1000 par lęgowych. Blisko 70% gatunków występuje w liczbie 100 i mniej par lęgowych (Walankiewicz 2009).

Tak niskie zagęszczenia przekładają się na duży stopień zagrożenia wielu gatunków. Problem ten nie dotyczy zresztą tylko ptaków, ale i wielu innych gatunków roślin, grzybów i zwierząt.

Ważny jest także problem gatunków inwazyjnych. Dwa charakterystyczne przykłady ze świata roślin to turzycza drżączkowata oraz niecierpek drobnolistny (Adamowski 2009). W grupie ssaków podobną rolę gatunku inwazyjnego odgrywa norka amerykańska. Występuje ona pospolicie m.in. w Białowieskim PN. Gatunek ten jest bardzo ekspansywny i w krótkim czasie opanował wszystkie odpowiednie dla siebie środowiska, stanowiąc poważną konkurencję dla tchórza i pośrednio dla gronostaja (Zub 2009).

Przypadek lasów pierwotnych chronionych w granicach „Rezerwatu Ścisłego” Białowieskiego PN wpisuje się w obraz trendów, jaki przedstawili cytowani wyżej Cole i Yung (2010), a także na jakie wskazuje wielu innych badaczy (Sebek i in. 2015; Schall i in. 2018; Kovac i in. 2018; por. także Cornwall 2017). Coraz częściej okazuje się, że mimo ochrony ścisłej (a raczej w rezultacie jej wprowadzenia), objęte tą formą ochrony obiekty tracą swoje walory, w tym (a nawet przede wszystkim) walory przyrodnicze. Do głównych przyczyn tych niekorzystnych trendów należą z jednej strony spontaniczne, niekontrolowane procesy sukcesyjne oraz niewystarczająca częstotliwość i intensywność naturalnych zaburzeń, a z drugiej

– oddziaływanie różnego rodzaju czynników zewnętrznych (np. w postaci obcych gatunków inwazyjnych) i brak możliwości przeciwdziałania tym czynnikom ze względu na przyjętą zasadę ścisłej ochrony.

Lasy pierwotne i starodrzewy jako „magazyny” i „pochłaniacze” węgla

Jak wspomniano wyżej, zarówno obecna SB 2030, jak i NSL 2030 wychodzą z generalnego założenia, że lasy pierwotne oraz starodrzewy nie tylko odznaczają się dużym bogactwem przyrodniczym, ale również magazynują oraz pochłaniają duże ilości węgla⁷. Autorzy tych dokumentów uważają w związku z tym, że obejmowanie tych lasów ochroną ścisłą jest celowe i niezbędne nie tylko z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności, ale i z punktu widzenia mitygacji zmian klimatycznych. Trzeba jednak podkreślić, że podobnie jak to wygląda w przypadku kwestii dotyczącej bioróżnorodności, również i w tym przypadku zdania różnych autorów zajmujących się tą tematyką są bardzo mocno podzielone.

Przykładem opracowań wskazujących na duże znaczenie lasów pierwotnych i starodrzewów z punktu widzenia mitygacji zmian klimatycznych jest praca Luyssaerta i in. (2008), która ukazała się w renomowanym czasopiśmie *Nature*. Autorzy tej pracy zasugerowali, że, wbrew powszechnemu przekonaniu jakoby bilans węgla w lasach reprezentujących późne stadia sukcesji ekologicznej był praktycznie zerowy, stare lasy (ang. *old-growth forests*) pełnią w dalszym ciągu rolę globalnego pochłaniacza dwutlenku węgla netto, w ilości uzależnionej od warunków klimatycznych i wielkości depozycji azotu. Według wspomnianych autorów, węgiel pochłonięty z atmosfery jest w tych lasach magazynowany w biomasie żywej oraz w wolno rozkładających się zasobach martwej materii organicznej wchodzącej w skład ściółki leśnej i gleby. Luyssaert i in. (2008) zasugerowali także, że lasy te powinny znaleźć się pod międzynarodową ochroną ze względu na ich rolę mitygacyjną wobec zmian klimatycznych, a także, że rola ta powinna być uwzględniana przy obliczaniu kredytów węglowych.

⁷ Przykładem jest zapis w NSL 2030 na stronie 11, gdzie stwierdza się, że ‘*primary and old-growth forests ... store significant carbon stocks and also remove carbon from the atmosphere*’. Źródło: New Forest Strategy for 2030. SWD(2021)651 final.

Praca Luysserta i in. (2008) spotkała się z dużym zainteresowaniem wielu badaczy zajmujących się problematyką roli lasów w mitygacji zmian klimatycznych. Reprezentatywnym przykładem z tego zakresu jest opracowanie Moomawa i in. (2019). Autorzy ci zaproponowali koncepcję tzw. proforestacji (ang. *proforestation*), czyli wyłączenia istniejących lasów z użytkowania i objęcia ich ochroną ścisłą, na przykładzie lasów publicznych w Stanach Zjednoczonych. Jak stwierdzają cytowani autorzy, obecnie lasy strefy umiarkowanej i borealnej występujące w tym kraju pełnią rolę aktywnego pochłaniacza węgla, redukując krajową wielkość emisji netto o 11%. Stwierdzają także, że wielkość ta mogłaby być znacznie większa, gdyby lasy te wyłączyć z użytkowania i pozwolić im się „zestarzeć”. Według Moomawa i in. (2019), tego rodzaju działanie można wdrożyć natychmiast i objąć nim wszystkie typy lasów. Taka strategia byłaby wg nich tańsza i o wiele bardziej efektywna niż odnowienia i zalesienia (ang. *reforestation and afforestation*), zalecane przez IPCC (w dokumencie zatytułowanym *1.5 Degree Warming Report*). Zalesienia wymagałyby bardzo dużej wolnej powierzchni, a ponadto na pożądane efekty trzeba by czekać bardzo długo (tak, jak i w przypadku odnowień).

Moomaw i in. (2019) stwierdzają, że obecnie mniej niż 20% lasów na świecie ma status „nietkniętych” (ang. *intact*) działaniami człowieka. Są to głównie lasy tropikalne i lasy borealne. W Stanach Zjednoczonych, które odegrały na świecie rolę pioniera w zakładaniu parków narodowych i obszarów dzikiej przyrody, udział lasów objętych ochroną ścisłą stanowi 6–7% całkowitej powierzchni leśnej. Jak piszą cytowani autorzy, wskaźniki te są zbyt małe, aby skutecznie przeciwdziałać takim zjawiskom, jak wzrost ilości CO₂ w atmosferze, powodzie, zanik bioróżnorodności, a także, aby zaspokoić aktualne potrzeby w zakresie funkcji rekreacyjnej i zdrowotnej lasów. Moomaw i in. (2019) piszą dalej, że zwiększenie powierzchni lasów wyłączonych z użytkowania byłoby strategią, która zapewniłaby największe korzyści społeczne (ang. *greatest public good*). Uważają także, że wyłączanie odpowiednich lasów z użytkowania w celu sekwestracji węgla, ochrony rodzimej bioróżnorodności i niezakłóconego funkcjonowania ekosystemów leśnych przyczyniłoby się do powstania nowych miejsc pracy i biznesów w zakresie monitorowania lasów, turystyki i rekreacji, a także rozwoju bardziej opłacalnych i dobrze funkcjonujących (ang. *viable*) lokalnych gospodarek opartych na powtórным użyt-

kowaniu i recyklingu drewna. Lasy publiczne odznaczające się wysokim poziomem bioróżnorodności i „potencjałem proforestacyjnym” pełniłyby też rolę korytarzy ekologicznych, ułatwiających wielu gatunkom migrację i przystosowanie się do zmian klimatycznych.

Z obliczeń podawanych przez Moomawa i in. (2019) wynika, że czynniki takie jak pożary, susze, wiatr i szkodniki odpowiadają jedynie za ok. 12% utraty węgla w lasach USA, wylesienia – za 3%, natomiast pozostałe 85% jest spowodowane użytkowaniem tych lasów. Wynikiem zaprzestania użytkowania byłoby powstanie naturalnych, zróżnicowanych gatunkowo lasów, odznaczających się maksymalną zdolnością do pochłaniania węgla (a także wieloma innymi pozytywnymi cechami). Ponieważ już istniejące drzewa rosną, akumulując i pochłaniając więcej węgla niż drzewa nowo posadzone i młode, proforestacja jest strategią, którą można wdrożyć „od razu” w celu sekwestracji dodatkowych ilości węgla. Jak podkreślają Moomaw i in. (2019), istotny wzrost „ujemnych emisji” jest pilnie potrzebny, aby skutecznie ograniczyć wzrost globalnej temperatury.

Według Moomawa i in. (2019), jeżeli użytkowanie lasów będzie kontynuowane na dotychczasowym poziomie, to potencjał pochłaniania węgla przez lasy na świecie będzie wykorzystany tylko w połowie; z kolei zwiększenie intensywności dotychczasowej gospodarki spowoduje zmniejszenie ilości węgla zawartego w biomasie i przyczyni się do zmniejszenia zasobów węgla znajdującego się w glebach. Lasy umiarkowane, takie jak te, które występują we wschodniej części USA, cechują się szczególnie dużym niewykorzystanym potencjałem magazynowania i sekwestracji węgla ze względu na szybki wzrost i niskie tempo rozkładu, a także ze względu na to, że znajdują się w okresie odbudowy zasobów po czasach intensywnego pozyskania drewna i wylesień na potrzeby rolnictwa w wiekach XVIII, XIX i XX.

W warunkach europejskich zwolennikami koncepcji proforestacji jest wiele organizacji ekologicznych, m.in. Greenpeace. Organizacja ta opublikowała ostatnio broszurę zatytułowaną „Przyszłość lasów w Unii Europejskiej. Niewykorzystany potencjał ochrony przyrody i łagodzenia zmian klimatu” (www.greenpeace.pl). Autorzy tej broszury powołują się na wyniki zleconych przez tę organizację badań (Welle i in. 2020), z których ma wynikać, że zmniejszenie pozyskania drewna w Europie do poziomu równego 50%

rocznego przyrostu⁸ spowodowałyby 2-krotne zwiększenie wielkości pochłaniania dwutlenku węgla (z 245 do 488 mln ton CO₂). Dodatkowe 242,4 mln ton CO₂ rocznie, które wchłaniałyby lasy, odpowiadałoby ok. 5% dzisiejszych rocznych emisji w UE.

Z propozycjami i wnioskami zwolenników koncepcji proforestacji nie zgadza się wielu innych badaczy. Przykładowo, Gundersen i in. (2021) zakwestionowali w ostatnim czasie wnioski zawarte w pracy Luysaerta i in. (2008). Według nich, szacunki produktywności ekosystemu netto (ang. *net ecosystem productivity*, *NEP*) zawarte w tej pracy zostały zawyżone, co stawia pod znakiem zapytania ilościowe oceny wielkości sekwestracji węgla w starych lasach, ze szczególnym uwzględnieniem wielkości pochłaniania węgla przez gleby. Gundersen i in. (2021) zwracają także uwagę, że w zbiorze danych analizowanych przez Luysaerta i in. (2008) lasy niezagospodarowane cechowały się niższym tempem sekwestracji węgla niż lasy zagospodarowane. Z tych wszystkich względów sugerują oni, że rola starych lasów (w szczególności lasów niezagospodarowanych) w kształtowaniu globalnego bilansu węgla wymagałaby jeszcze dokładnego sprawdzenia (ang. *should be revisited*).

Potencjał mitygacyjny lasów niezagospodarowanych i lasów zagospodarowanych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju w warunkach środkowoeuropejskich porównali też Schulze i in. (2020). Cytowani autorzy doszli do wniosku, że w przypadku lasów, w których prowadzona jest trwale zrównoważona gospodarka leśna, uwzględnianie wielkości węgla zawartego w biomasie oraz w produktach z drewna, zgodnie z wymogami Konwencji klimatycznej, nie wystarcza, aby właściwie ocenić ich wkład w mitygację zmian klimatycznych. Chodzi o to, że biomasa pozyskiwana w lasach wykorzystywana jest zarówno do wytwarzania różnego rodzaju bioproduktów, jak i do produkcji bioenergii. Na przykładzie Niemiec autorzy wykazali, że pozyskanie drewna w lasach zagospodarowanych jest większe niż podawane w oficjalnych raportach i wynosi od 56 do 86 mln m³ rocznie ze względu na nieuwzględniane w tych raportach drewno opałowe. Schulze i in. (2020) obliczyli ponadto, że substytucyjna rola faktycz-

⁸ Obecnie pozyskiwane jest średnio 77% przyrostu, tj. ok. 500 mln m³ drewna, 50% przyrostu to natomiast 325 mln m³. Realizacja postulatu Greenpeace wymagałaby więc obniżenia pozyskania drewna w Europie o 175 mln m³.

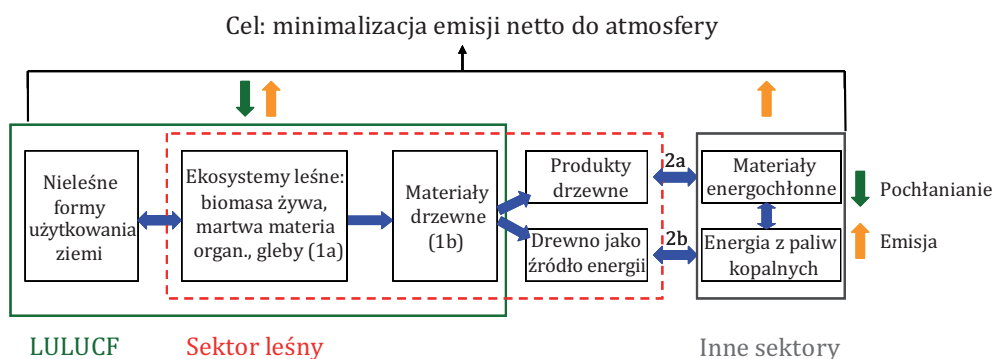
nej wielkości pozyskania w niemieckich lasach odpowiada wykorzystaniu $0,87 \text{ m}^3$ paliwa w postaci oleju napędowego w przeliczeniu na hektar i rok lub $7,4 \text{ MWh ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$. W obliczeniach tych uwzględniono nierejestrowane drewno opałowe, a także paliwo wykorzystywane przy pracach związanych z pozyskaniem i przetwarzaniem drewna oraz efektywność konwersji energii. Wielkość substytucji w przypadku wykorzystania drewna do produkcji bioenergii wynosi od 1,9 do 2,2 tony $\text{CO}_2\text{e ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$, w zależności od typu paliwa kopalnego. Uwzględniając produkcję bioenergii oraz wielkość magazynowanego węgla, ogólny efekt mitygacyjny lasów zagospodarowanych waha się od 3,3 do 3,5 tony $\text{CO}_2\text{e ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$. Jak zaznaczają Schulze i in. (2020), wielkość ta jest większa od poprzednich szacunków, ponieważ przy jej obliczeniu wzięto w pełni pod uwagę efekt substytucji, wynikający z zastąpienia paliw kopalnych drewnem przy produkcji energii. Dla porównania, efekt mitygacyjny lasów nieużytkowanych wynosi tylko $0,37 \text{ t CO}_2\text{e ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$. W przypadku tych lasów brakuje efektu substytucji paliw kopalnych. Innymi słowy, wyłączenie lasów z zagospodarowania w warunkach środkowoeuropejskich prowadzi do znaczącego (10-krotnego) obniżenia ich funkcji mitygacyjnej. Biorąc pod uwagę, że obecnie za produkcję bioenergii wynagradzany jest sektor energetyczny, a nie sektor leśny, autorzy proponują, aby wykorzystać podatek węglowy w celu wynagradzania gospodarki leśnej za to, że przyczynia się ona do zmniejszenia zużycia paliw kopalnych oraz do mitygacji zmian klimatycznych. Takie rozwiązanie sprzyałoby zwiększonemu wykorzystaniu drewna przy produkcji różnych materiałów oraz do wytwarzania energii.

Potencjał mitygacyjny lasów niezagospodarowanych był także przedmiotem pracy Albrich i in. (2022). Jak piszą cytowani autorzy, koncepcja wyłączenia lasów z zagospodarowania jako rozwiązanie sprzyjające ochronie klimatu cieszy się ostatnio dużym zainteresowaniem. Teoretycznie takie rozwiązanie może przyczyniać się zarówno do ochrony bioróżnorodności, jak i do maksymalizacji wiązania węgla w lasach. Jak jednak podkreślają Albrich i in. (2022), przynajmniej ta druga funkcja stoi dzisiaj pod dużym znakiem zapytania w świetle zmian klimatycznych i wzrostu intensywności zaburzeń różnego rodzaju, ze szczególnym uwzględnieniem huraganowych wiatrów i gradacji szkodliwych owadów. Stale rosnącego ryzyka związanego z wystąpieniem tego rodzaju zdarzeń nie można nie brać pod uwagę.

Na uwagę zasługuje także opracowanie przygotowane przez Wspólne Centrum Badawcze KE na potrzeby Centrum Wiedzy o Biogospodarce KE (ang. *European Commission's Knowledge Centre for Bioeconomy*). Najważniejsze wnioski, do jakich doszli autorzy tego opracowania (Brief on the role ... 2021), są następujące:

1. Ocena potencjału mitygacyjnego (bio)gospodarki leśnej wymaga „podejścia systemowego”, biorącego pod uwagę wszystkie możliwe opcje, tj.: 1) zwiększenie zasobów węgla (wzrost pochłaniania netto) w lasach, 2) zwiększenie zasobów węgla w produktach z drewna (ang. *Harvested Wood Products, HWP*) oraz 3) zwiększone wykorzystanie drewna w celu substytucji innych, energochłonnych materiałów oraz paliw kopalnych (por. ryc. 2).
2. Najprostszą opcją zwiększenia pochłaniania netto węgla w lasach w perspektywie krótkoterminowej (2030–2050) byłoby zmniejszenie wielkości pozyskania. Wybór tej opcji miałby jednak negatywne konsekwencje społeczne i ekonomiczne, a w dłuższej perspektywie czasowej doprowadziłby do tego, że lasy przestałyby pełnić rolę pochłaniacza węgla netto.
3. Zwiększenie ilości węgla zmagazynowanego w produktach z drewna oraz zwiększenie efektu substytucji innych materiałów byłoby możliwe dzięki wzrostowi pozyskania surowca drzewnego. W perspektywie krótko- i średnioterminowej potencjalne dodatkowe korzyści z tego tytułu najprawdopodobniej nie zrekompensowałyby jednak zmniejszenia wielkości pochłaniania węgla netto w lasach.
4. Potrzebny jest dalszy wzrost wielkości rocznego przyrostu miąższości netto w lasach poprzez odpowiednie zagospodarowanie oraz nowe zalesienia, aby zatrzymać obecny spadkowy trend w zakresie wielkości pochłaniania oraz zapewnić odpowiedni wkład (bio)gospodarki leśnej w realizację nadrzędnego celu UE, jakim jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.
5. Część tego przyrostu można wykorzystać do magazynowania węgla w produktach z drewna oraz w celu zwiększenia efektu substytucji. Z punktu widzenia mitygacji zmian klimatycznych istotne byłoby zwłaszcza zwiększenie produkcji długowiecznych wyrobów z drewna.
6. Propozycje dotyczące wykorzystania lasów do mitygacji zmian klimatycznych powinny mieć całościowy (holistyczny) charakter. Przykładowo,

w tych przypadkach, w których można spodziewać się zwiększenia pozyskania, czy to ze względu na strukturę wiekową drzewostanów, czy też ze względu na konieczność zwiększenia potencjału adaptacyjnego lasów, zwiększy się korzyść dla klimatu dzięki zmagazynowaniu większych ilości węgla i zwiększonemu efektowi substytucji wynikającemu z pojawienia się „dodatkowej” puli wyrobów z drewna.



RYCINA 2. Systemowe (całościowe) ujęcie roli (bio)gospodarki leśnej w mitygacji zmian klimatycznych z uwzględnieniem działań gospodarki poza sektorem LULUCF oraz różnych opcji mitygacyjnych: zwiększanie ilości „zmagazynowanego” węgla (1a i 1b) oraz wykorzystywanie efektu substytucji (2a i 2b). Źródło: Brief on the role ... (2021)

Podsumowanie

Dwie ważne strategie europejskie, opublikowane w ostatnim czasie, tj. Strategia Bioróżnorodności 2030 oraz Nowa Strategia Leśna 2030, wskazują na utratę bioróżnorodności oraz na zmiany klimatyczne jako dwa główne wyzwania stojące przed dzisiejszą gospodarką leśną. W obu strategiach, obok innych działań, przewidziano **istotne rozszerzenie** systemu obszarów leśnych wyłączonych z gospodarczego użytkowania i objętych ochroną ścisłą.

Aby ułatwić realizację powyższego zadania, pod egidą Komisji Europejskiej opracowane zostały Wytyczne w sprawie Definiowania, Inwentaryzowania, Monitorowania oraz Ścisłej Ochrony Lasów Pierwotnych i Starodrzewów. W wytycznych tych zawarto dwie definicje, jedną w odniesieniu do lasów pierwotnych, a drugą – w odniesieniu do starodrzewów. Obie definicje

zostały opatrzone także dodatkowymi komentarzami. Naukową wartość tych definicji mocno obniża fakt użycia mało precyzyjnych określeń, pozostawiających (celowo?) duże pole do swobodnej interpretacji. Mowa jest w nich np. o „wystarczająco dużej powierzchni”, o „istotnej interwencji człowieka”, o „niezakłócaniu w istotny sposób”, o „obecności określonych elementów czy struktur (np. martwego drewna)”. Co konkretnie, w sensie ilościowym, oznaczają te określenia (*wystarczająco*, *istotna*, *obecność*) tego niestety nie podano. Jak można się domyślić (i czego autorzy tych definicji specjalnie nie ukrywają), chodziło im przede wszystkim o to, żeby na podstawie tych definicji można było wyłączyć z użytkowania możliwie dużą część lasów, które z reguły mają za sobą historię (mniej lub bardziej intensywnego) użytkowania przez człowieka, ale które cechują się aktualnie „dużymi walorami ekologicznymi” (ang. *forests with a high ecological value*). Warto zwrócić uwagę na pewną pułapkę, która się kryje za takim podejściem. Można ją nazwać „paradoksem ekologizacji”. Różne działania z tego zakresu, np. pozostawianie starych drzew, zwiększanie zasobów martwego drewna w drzewostanach, wydłużanie wieku rębności, preferowanie naturalnego odnowienia itd., itp. może skutkować tym, że dany drzewostan zostanie w którymś momencie potraktowany, jeśli nawet nie jako „las pierwotny”, to przynajmniej jako „starodrzew” i zostanie w związku z tym zaproponowany do ochrony ścisłej⁹. Innymi słowy, im większe postępy na drodze „ekologizacji” gospodarki leśnej, tym większe prawdopodobieństwo, że w odniesieniu do drzewostanów będących wynikiem takiej „proekologicznej” gospodarki prędzej czy później pojawi się postulat wyłączenia ich z tej gospodarki ze względu na ich „duże walory ekologiczne”.

Silnie forsowana obecnie koncepcja wyłączenia znaczących obszarów leśnych z gospodarki i objęcia ich ochroną ścisłą bazuje na podstawowym założeniu, że ta metoda ochrony ekosystemów leśnych jest najlepszą strategią zachowania bioróżnorodności i łagodzenia zmian klimatycznych. Jak

⁹ Dobrym przykładem jest tu osławiona „definicja” drzewostanów „ponadstuletnich” w Puszczy Białowieskiej. Fakt, że w przeszłości pozostawiano w wielu drzewostanach puszczańskich przestoje (których miąższość przekracza 10% obecnej miąższości całego drzewostanu), spowodował, że w świetle tej definicji trzeba było te drzewostany wyłączyć z użytkowania.

jednak wynika z wielu prac i wybranych przykładów podanych w niniejszym opracowaniu, założenie to jest co najmniej bardzo dyskusyjne.

Przykładowo, modelowy pod wieloma względami obiekt, jakim jest „Rezerwat Ścisły” Białowieskiego Parku Narodowego, utracił w ostatnich kilkudziesięciu latach bardzo wiele elementów swojego bogactwa przyrodniczego, ze szczególnym uwzględnieniem roślin zielnych oraz porostów (Brzeziecki 2017; Brzeziecki i in. 2018b). Dlatego coraz częściej podkreśla się obecnie, że utrzymanie wysokich walorów przyrodniczych danego terenu wymaga aktywnych działań i interwencji ze strony człowieka. Działania takie są potrzebne nie tylko w odniesieniu do ekosystemów nieleśnych, ale również w odniesieniu do ekosystemów leśnych. Jedyna różnica polega na tym, że potrzeba interwencji w przypadku ekosystemów leśnych ujawnia się z reguły później niż w przypadku ekosystemów nieleśnych (Cole i Yung 2010; Sebek i in. 2015).

Podobnie sytuacja wygląda w przypadku funkcji mitygacyjnej obszarów objętych ochroną ścisłą względem zmian klimatycznych. Wbrew temu, co piszą na ten temat niektórzy autorzy, potencjał mitygacyjny lasów zagospodarowanych jest istotnie większy (nawet do 10 razy) od potencjału mitygacyjnego lasów niezagospodarowanych. Wielu autorów podkreśla też fakt, że ze względu na rosnącą destabilizację klimatu i wzrost częstości ekstremalnych zdarzeń pogodowych, spośród różnych rozwiązań mających na celu osłabienie zmian klimatycznych, najbardziej bezpieczną strategią jest „magazynowanie” węgla w wyrobach z drewna, ze szczególnym uwzględnieniem produktów cechujących się długim okresem użytkowania.

Z całą pewnością zachowane do dzisiaj w Europie fragmenty lasów pierwotnych czy też występujące w lasach zagospodarowanych płaty „starodrzewów” zasługują na ochronę, ponieważ pełnią one wiele ważnych funkcji, w tym istotną funkcję referencyjną względem drzewostanów zagospodarowanych. Znaczące zwiększenie powierzchni lasów wyłączonych z gospodarki leśnej, jak to się dzisiaj często proponuje, miałoby jednak katastrofalne skutki społeczne i gospodarcze, a w odniesieniu do ochrony bioróżnorodności i klimatu w wielu przypadkach przyniosłoby skutki odwrotne od zakładanych.

Podziękowania

Niniejsze opracowanie powstało w ramach projektu pt. „Analiza aktualnych parametrów populacyjnych oraz trendów demograficznych gatunków drzew w Puszczy Białowieskiej” realizowanego na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (GA No.EO.271.3.1.2019).

Literatura

- Adamowski W. 2009. Flora naczyniowa. [W:] Białowieski Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- 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* 1–11. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpac022>
- 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. JRC Science for Policy Report. European Commission.
- Barton A.M., Keeton W.S. (red.) 2018. Ecology and Recovery of Eastern Old-Growth Forests. Island Press Washington, Covelo, London.
- Brief on the role of the forest-based bioeconomy in mitigating climate change through carbon storage and material substitution 2021. The European Commission's Knowledge Centre for Bioeconomy. European Union.
- Brzezicki B. 2017. Puszcza Białowieska jako ostoja różnorodności biologicznej. *Sylwan* 161 (12): 971–981. DOI: 10.26202/sylwan.2017128
- Brzezicki B., Andrzejczyk T., Żybura H. 2018a. Odnowienie naturalne drzew w Puszczy Białowieskiej. *Sylwan* 162 (11): 883–896. DOI: 10.26202/sylwan.2018116
- Brzezicki B., Ciurzycki W., Keczyński A. 2018b. Zmiany flory roślin naczyniowych runa leśnego w latach 1959–2016 na stałej powierzchni badawczej w oddziale 319 Białowieskiego Parku Narodowego. *Sylwan* 162 (12): 980–988. DOI: 10.26202/sylwan.2018139
- Buchwald E. 2005. A hierarchical terminology for more or less natural forests in relation to sustainable management and biodiversity conservation. Third Expert Meeting on Harmonizing Forest-related Definitions. Rome, 11–19 January 2005.
- Bücking W. 2007. Naturwaldreservate in Europa. *Forstarchiv* 78: 180–187.
- Cieśliński S. 2009. Porosty. [W:] Białowieski Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- Cole D.N., Yung L. (red.) 2010. Beyond Naturalness: Rethinking Park and Wilderness Stewardship in an Era of Rapid Change. Island Press, Washington DC.

- Cornwall W. 2017. Against the grain. *Science (News)* 358, 6359: 24–27.
- Gundersen P., Thybring E.E., Nord-Larsen T., Vesterdal L., Nadelhoffer K.J., Johannsen V.K. 2021. Old-growth forest carbon sinks overestimated. *Nature* 591. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03266-z>
- Faliński J.B. 1994. Concise geobotanical atlas of Białowieża Forest. *Phytocoenosis* 6 (N.S.). Suppl. Cartogr. Geobot. 6: 3–34.
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- IPCC 2013. Summary for policymakers. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- IPCC 2014. Summary for policymakers. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- IPCC 2018. Summary for policymakers. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Kovac M., Hladnik D., Kutnar L. 2018. Biodiversity in (the Natura 2000) forest habitats is not static: its conservation calls for an active management approach. *Journal of Nature Conservation* 43: 250–260.
- Kwiatkowska A.J., Wyszomirski T. 1988. Decline of *Potentillo albae*-*Quercetum* phytocoenoses associated with the invasion of *Carpinus betulus*. *Vegetatio* 75: 49–55.
- Luyssaert S., Schulze E.-D., Börner A., Knohl A., Hessenmöller D., Law B.E., Ciais Ph., Grace J. 2008. Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature* 455. DOI: 10.1038/nature07276
- Matuszkiewicz J.M. 2011. Changes in the forest associations of Poland's Białowieża Primeval Forest in the second half of the 20th century. *Czasopismo Geograficzne* 82: 69–105.
- Moomaw W.R., Masino S.A., Faison E.K. 2019. Intact forests in the United States: Pro-forestation mitigates climate change and serves the greatest good. *Frontiers in Forests and Global Change*. Vol. 2. Art. 27: 1–10. DOI: 10.3389/ffgc.2019.00027
- O'Brien, Schuck A., Fraccaroli C., Pötzelsberger E., Winkel G., Lindner M. 2021. Protecting old-growth forests in Europe. A review of scientific evidence to inform policy implementation. Final Report. EFI. <https://doi.org/10.36333/rs1>
- Paluch R. 2001. Zmiany zbiorowisk roślinnych i typów siedlisk w drzewostanach naturalnych Białowieskiego Parku Narodowego. *Sylvan* 10: 73–81.
- Paluch R. 2003. Wpływ zmian składu gatunkowego i fazy rozwojowej drzewostanu na roślinność runa w Białowieskim Parku Narodowym. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa. Seria A* 950 (13): 39–52.
- Pawlaczyk P. 2009. Zbiorowiska leśne. [W:] Białowieski Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- Sabatini F.M., Bluhm H., Kun Z., ..., Kuemmerle T. 2021. European primary forest database. *Scientific Data* 8: 220. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00988-7>
- Sabatini F.M., Burrascano S., Keeton W.S., ..., Kuemmerle T. 2018. Where are Europe's last primary forests? *Diversity and Distributions* 24: 1426–1439.

- Sabatini F.M., Keeton W., Lindner M., ..., Kuemmerle T. 2020. Protection gaps and restoration opportunities for primary forests in Europe. *Diversity and Distributions* 26: 1646–1662.
- Schall P., Gossner M.M., Heinrichs S., ..., Ammer Ch. 2018. The impact of even-aged and uneven-aged forest management on regional biodiversity of multiple taxa in European beech forests. *Journal of Applied Ecology* 55 (1): 267–278.
- Schulze E.D., Sierra C., Egenolf V., ..., Spellmann H. 2020. The climate change mitigation effect of bioenergy from sustainably managed forests in Central Europe. *Bioenergy* 12: 186–197.
- Sebek P., Bace R., Bartos 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.
- Sokołowski A.W. 1981. Flora roślin naczyniowych Białowieskiego Parku Narodowego. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 27 (1–2): 51–131.
- Sokołowski A. 2004. *Lasy Puszczy Białowieskiej*. CILP, Warszawa.
- Walankiewicz W. 2009. Ptaki. [W:] Białowieski Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- Welle T., Leinen L., Bohr Y. E.-M.B., Vorländer A.K. 2020. *Waldvision für die Europäische Union*. Naturwald Akademie GmbH. <https://naturwald-akademie.org/forschung/projekte/waldvision-fuer-europa>
- Wilson E.O. 2016. *Half-Earth: Our Planet's Fight for Life*. Liveright Publishing Corp., New York, NY.
- Zub K. 2009. Ssaki. [W:] Białowieski Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.

OCHRONA LASU

ROBERT JANKOWIAK, PIOTR BILAŃSKI, SŁAWOMIR WILCZYŃSKI

Ochrona lasu jest jednym z głównych wyzwań współczesnego leśnictwa – wobec globalnych zmian klimatu, wzrastającej presji człowieka, międzynarodowego legalnego i nielegalnego handlu drewnem i innym materiałem roślinnym oraz spadku globalnej różnorodności biologicznej. Nie bez znaczenia są wzrost populacji ludzi na naszej planecie, kryzysy migracyjne oraz powszechna konsumpcja dóbr luksusowych. W tak niekorzystnych warunkach społeczno-środowiskowych nasza biosfera (w tym ekosystemy leśne) jest narażona na wiele stresogennych czynników, a nawet zjawisk o charakterze klęsk żywiołowych. Nic więc dziwnego, że zjawisko degradacji lasów, definiowane jako negatywny wpływ działalności ludzkiej na ekosystemy leśne, prowadzi do znacznego zmniejszenia się poziomu tzw. świadczeń ekosystemowych.

Lasy w Polsce cierpią w wyniku szkodliwego oddziaływania wielu czynników. Są to zagrożenia: – abiotyczne (np. silne wiatry, niskie i wysokie temperatury, nadmiar lub niedobór wody w glebie, brak lub nadmiar opadów atmosferycznych); – biotyczne (szkody powodowane przez ssaki, szkodliwe owady i nicienie, patogeniczne grzyby i bakterie oraz pasożytnicze rośliny kwiatowe); – antropogeniczne (szkody powodowane przez urbanizację – „wlewanie się miejskiej zabudowy do lasów”, emisja zanieczyszczeń powietrza – zwiększona depozycja związków siarki i azotu działająca zakwaszająco i eutrofizująco na siedliska leśne, działalność szeroko pojętego przemysłu – wielkoskalowe deformacje powierzchni terenu czy emisja zanieczyszczeń powietrza, pożary lasów, szkodnictwo leśne, negatywne oddziaływanie

nadmiernego ruchu turystycznego – niszczenie roślin, wzrost zagrożenia pożarowego). Aktualnie najgroźniejszymi źródłami zagrożenia dla trwałości ekosystemów leśnych w Polsce są przede wszystkim zmiany klimatyczne, takie jak ocieplanie klimatu, zmienny przebieg temperatur i opadów oraz ekstrema klimatyczne (np. susza w okresie wegetacyjnym, huraganowe wiatry, brak pokrywy śnieżnej). Czynniki te zwiększają predyspozycje chorobowe drzew, które są infekowane przez patogeniczne grzyby i/lub atakowane przez szkodliwe owady.

Niestety, leśnicy nie mają możliwości bezpośredniego wpływu na zmiany niekorzystnych warunków pogodowych, które negatywnie wpływają na ekosystem leśny. Pozostają im jedynie środki pośrednie, związane ze sposobem gospodarowania w lasach. Do działań tych można zaliczyć kształtowanie odpowiedniej struktury i składu gatunkowego nie tylko samych drzewostanów, ale i całego ekosystemu leśnego poprzez dobór odpowiednich metod hodowlanych. Środki te są do pewnego stopnia ograniczone, zwłaszcza w obliczu wystąpienia silnych, nagłych lub negatywnych zjawisk pogodowych. Kondycję drzew, zwłaszcza w obliczu występowania coraz dłuższych okresów niedoboru opadów, poprawiają działania związane np. ze zwiększaniem pojemności wodnej siedlisk leśnych, ale i siedlisk nieleśnych w otoczeniu lasu, m.in. poprzez tworzenie sztucznych oraz ochronę i powiększanie naturalnych zbiorników wód powierzchniowych wchodzących w skład szeroko pojętej gospodarki melioracyjnej. Pamiętać jednak należy, że zwiększenie gęstości zadrzewienia powoduje wzrost transpiracji i ubytek wody z gleby. Na przykład po zastosowaniu cięć zupełnych obserwujemy znaczne podniesienie się poziomu wód gruntowych na skutek braku transpiracji drzew. Stąd też umiejętne stosowanie różnego rodzaju rębni, w tym i zupełnych, często niesłusznie traktowanych jako zło konieczne, lub pozostawianie polan śródleśnych może pomóc lepiej gospodarować zasobami wodnymi na terenach leśnych i w ich otoczeniu.

Kolejnym problemem nękającym lasy jest duża liczba pożarów, które są często następstwem upalnego lata z małą ilością opadów. Niezwykle dużym zagrożeniem dla lasów są także inwazyjne gatunki szkodliwych owadów lub patogenicznych grzybów, które mogą naturalnie „przywędrować” do naszych lasów w wyniku ocieplania klimatu lub mogą zostać nieświadomie przeniesione przez człowieka na nasze tereny. Nie bez znaczenia jest także bezpośredni wpływ działalności ludzkiej na degradację ekosystemów leśnych,

którego rezultatami są przekształcenie siedlisk naturalnych i brak zgodności drzewostanów z siedliskiem, monotypizacja i fragmentacja drzewostanów. Dlatego wzmożone oddziaływanie niekorzystnych czynników środowiskowych jest powodem narastającej presji na lasy, co przejawia się ich stosunkowo małą odpornością, a wręcz zaburzeniami na masową skalę. Można tu podać przykłady masowego zamierania drzewostanów świerkowych i dębowych, a w ostatnich latach także drzewostanów sosnowych. Obok tych wielkoskalowych zaburzeń ekologicznych w funkcjonowaniu ekosystemów, polskie lasy charakteryzuje jeszcze wieloletnia obecność szkodliwych owadów, takich jak: foliofagi, kambio- i ksylofagi, ryzofagi (np.: brudnica mniszka, osnuje, boreczniki, korniki, przypłaszczek granatek, pędraki chrabąszczy), czy też patogenów doprowadzających do dysfunkcji korzeni (grzybowe patogeny z rodzajów *Armillaria* i *Heterobasidion*). Wieloletnie badania monitoringowe prowadzone przez Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym wykazały, że polskie drzewostany charakteryzują się stosunkowo niskim udziałem drzew zdrowych, a większość drzew wykazuje objawy defoliacji, choć trzeba przyznać, że stan zdrowotny polskich lasów jest zróżnicowany. Takie gatunki jak buk, jodła i olsza są stosunkowo zdrowe, a świerk i dąb charakteryzują się wysokim stopniem uszkodzenia. Dodatkowo, silne osłabienie stanu zdrowotnego lasów rośnie wraz z wiekiem, dlatego najbardziej zagrożone są starsze drzewostany.

Pojęcie ochrony lasu nie może być bezpośrednio utożsamiane z ochroną przyrody. Ochrona lasu jest nauką dobrze zdefiniowaną, samodzielną i wyodrębnioną z całości nauk leśnych. Ten dział leśnictwa korzysta z wiedzy wielu dziedzin nauki, np. meteorologii, klimatologii, entomologii oraz fitopatologii, i jest praktyczną wiedzą leśną o sposobach, środkach i czynnościach mających zapewnić lasom prawidłowy wzrost i rozwój. Celem ochrony lasu są działania zmierzające do zwiększenia odporności drzewostanów na rozmaite szkodliwe czynniki, tak aby lasy mogły świadczyć rozmaite usługi ekosystemowe. Ochrona lasu oznacza więc troskę o zdrowe i trwałe lasy. Ma ona przede wszystkim przewidywać zagrożenia dla trwałości środowiska leśnego, oceniać aktualny stan lasu oraz zapobiegać szkodom powodowanym przez czynniki szkodotwórcze. Wbrew stereotypom ochrona lasu to nie tylko zwalczanie czynników szkodotwórczych (np. opracowywanie środków i sposobów prowadzenia zabiegów ochronnych), ale przede wszystkim profilaktyka i system monitoringu najważniejszych czynników szkodotwórczych.

Nowoczesna ochrona lasu korzysta z zasad integrowanej ochrony roślin, czyli optymalizuje stosowanie wszystkich dostępnych metod ochrony. W szczególności sięga ona po metody niechemiczne, które minimalizują zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz są bezpieczne dla środowiska. Spośród nich największe znaczenie mają metody biologiczne, metody hodowli odpornościowej i metody hylotechniczne. Poprawę zdrowotności ekosystemów leśnych osiągamy także poprzez zwiększanie ich różnorodności biologicznej.

Z kolei ochrona przyrody, w rozumieniu ustawy, polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu wszystkich kluczowych składników biocenozy, w tym roślin, zwierząt, grzybów oraz ich siedlisk. Spełnia więc ona ważne funkcje ochronne i społeczne. Tym co łączy ochronę lasu i ochronę przyrody jest troska o utrzymanie stabilności i trwałości ekosystemów leśnych oraz zachowanie różnorodności biologicznej.

Zbiorowiska leśne w Polsce należą do najbardziej zagrożonych w Europie. Wynika to przede wszystkim z położenia geograficznego naszego kraju, które stwarza bardzo zmienne warunki termiczne i wilgotnościowe, co sprzyja powstawaniu gwałtownych wiatrów, susz oraz innych anomalii pogodowych. Obniżona kondycja zdrowotna drzew sprzyja występowaniu wielu chorób, zarówno infekcyjnych – o znanej etiologii, jak i chorób wieloczynnikowych (kompleksowych) – o słabo poznanych lub nieznanymi przyczynach. Pamiętajmy, że w ujęciu biologicznym choroba rośliny polega na długotrwałym zakłóceniu jej funkcji fizjologicznych, ujawniającym się w postaci zmian chorobowych i zagrażającym egzystencji bądź normalnemu rozwojowi całej rośliny. Choroby infekcyjne drzew leśnych mogą powodować m.in. wirusy, bakterie, grzyby, organizmy grzybopodobne, nicienie i rośliny kwiatowe. W przypadku chorób wieloczynnikowych mamy do czynienia z epizodycznymi wydarzeniami charakteryzującymi się utratą żywotności przez poszczególne drzewa i cały drzewostan, z udziałem wielu czynników sprawczych.

Głównym zagrożeniem lasów gospodarczych w Polsce ze strony chorób infekcyjnych są choroby korzeni. Sprawcami tych przypadłości są różne patogeny, ale największe szkody powodują grzyby z rodzaju *Heterobasidion* oraz z rodzaju *Armillaria*. Te patogeniczne grzyby podstawkowe doprowadzają do szybkiej dysfunkcji systemu korzeniowego drzew, co w konsekwencji doprowadza do ich szybkiego obumarcia. Patogeny rodzaju *Heterobasidion* powodują chorobę o nazwie huba korzeni, która jest najpoważniejszym

fitopatologicznym problemem gospodarczym w naszych lasach. Choroba powoduje największe straty w drzewostanach sosnowych i świerkowych, zwłaszcza tych założonych na gruntach porolnych. Z kolei grzyby rodzaju *Armillaria*, które są sprawcami opieńkowej zgnilizny korzeni, stanowią duże zagrożenie zarówno dla drzewostanów iglastych, jak i liściastych. Wymienione choroby powodują grupowe zamieranie drzew, a więc tym samym spadek zadrzewienia i produkcyjności drzewostanów. Tworzące się luki w drzewostanie powodują zachwaszczenie, doprowadzając do degradacji siedlisk. W naszych lasach choroby korzeni mają często charakter epifitozyjny (= epidemiczny), który wynika z podwyższonej podatności osłabionych drzew, błędów popełnionych w przeszłości przez człowieka (np. zakładanie jednogatunkowych i równowiekowych drzewostanów na nieodpowiednich siedliskach), stosunkowo wysokiej patogeniczności sprawców oraz warunków środowiska sprzyjających rozwojowi patogenów. Grzyby należące do rodzajów *Armillaria* i *Heterobasidion* nie są „totalnymi” patogenami. O wiele groźniejsze są one bowiem dla młodych drzew rosnących w uprawach czy młodnikach niż dla drzew starszych, gdzie funkcjonują jako typowe patogeny słabości. W lasach naturalnych patogeny korzeniowe nie stanowią zagrożenia dla egzystencji drzew, ale odgrywają ważną i pozytywną rolę. Otóż są one naturalnymi regulatorami liczebności drzew, czynnikami wpływającymi na selekcję naturalną. W lasach gospodarczych poziom szkód spowodowanych przez choroby korzeni jest bardzo wysoki, często nieakceptowalny. Nic więc dziwnego, że leśnicy z problemem chorób korzeni borykają się od wielu lat, a epifitozyjne ogniska tej choroby są znane w Polsce od ponad stu lat. Ograniczenie występowania patogenów korzeni w lasach jest jednak trudne, co wynika z niewielkich możliwości oceny ich występowania, a tym samym prognozowania zagrożenia i ryzyka rozwoju patogenów oraz dużej dostępności i trwałości bazy pokarmowej w postaci pniaków i korzeni w glebie. Aby przeciwdziałać tym zjawiskom, leśnicy stosują rozmaite metody profilaktyczno-ochronne. Do najważniejszych z nich należą przebudowa drzewostanów i dostosowanie składu gatunkowego do wymagań siedliskowych drzew, co pozwala na likwidację pierwotnych źródeł zagrożenia poprzez wzrost odporności wszystkich składników lasów. W drzewostanach, w których stwierdza się masowe występowanie chorób korzeni, często podejmuje się częściową przebudowę, polegającą na likwidacji ognisk chorobowych z równoczesnym wprowadzeniem do powstałych pniaków preparatu

biologicznego z grzybem *Phlebiopsis gigantea*, naturalnego konkurenta troficznego sprawcy huby korzeni.

Analizując najgroźniejsze choroby infekcyjne naszych lasów, należy wspomnieć także o wielkopowierzchniowych epifitozach powodowanych przez patogeny igieł, takie jak *Lophodermium seeditiosum* i *Cyclaneusma minus*. W przypadku tych chorób następuje zamieranie igieł, a więc znaczne zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej, co w następstwie skutkuje spadkiem aktywności korzeni drobnych. Ten złożony cykl zaburzeń fizjologicznych drzew doprowadza w konsekwencji do zmniejszenia przyrostu biomasy drzew. Zamieranie pędów sosny – choroba o dużym znaczeniu dla gospodarki leśnej w Polsce – ma także tendencje do nagłego epifitozyjnego pojawu. Choroba ta powoduje, jak sama nazwa wskazuje, zamieranie pędów sosny, jednak często może doprowadzić także do zamierania całych drzew i drzewostanów. Na przykład w latach 1980–1983 epifitoza tej choroby objęła ponad 100 tys. ha, a w 1996 r. zamieranie pędów sosny wystąpiło na powierzchni przekraczającej 1 milion ha. W naszych lasach zanotowano także epifitozyjne występowanie dwóch innych groźnych chorób, tzn. skrętka sosny (choroby powodującej deformację pędów sosny) oraz rdzy kory sosny zwyczajnej, która powoduje zamarcie części koron (najczęściej wierzchołka) lub całych drzew. Duża podatność sosny zwyczajnej na choroby infekcyjne wynika z jej genetycznej skłonności do ulegania chorobom oraz z faktu, że jest ona uprawiana na dużym obszarze, często w drzewostanach o charakterze monokultur.

Lasy w naszym kraju są także silnie narażone na działanie chorób wieloczynnikowych (= kompleksowych). Choroby te zostały zaobserwowane pod koniec lat 70. i 80. XX wieku, kiedy na dużych obszarach Europy u wielu gatunków drzew wystąpiła silna redukcja witalności. W odróżnieniu od chorób infekcyjnych, choroby wieloczynnikowe uszkadzają nie tylko drzewa, ale cały las. Choroby wieloczynnikowe można zdefiniować jako epizodyczne wydarzenia charakteryzujące się przedwczesną, postępującą utratą żywotności i zdrowia przez drzewa i cały drzewostan w ciągu określonego czasu, bez oczywistych dowodów na działanie pojedynczego, zidentyfikowanego czynnika szkodotwórczego, takiego jak czynniki abiotyczne lub biotyczne. Głównymi cechami tych chorób są: – udział wielu czynników stresowych i sprawczych, często występujących równocześnie, oddziałujących synergicznie na poszczególne elementy ekosystemu

leśnego; – istotna rola zanieczyszczeń powietrza i anomalii pogodowych (zwłaszcza zakłócenia w bilansie wodnym – susze, wahania poziomu wód gruntowych); – duża intensywność i progresywny charakter szkód; – długotrwałe i nękające występowanie wielu gatunków szkodliwych owadów i stała obecność patogenów korzeniowych; – niespecyficzne objawy: wolniejszy wzrost, redukcja przyrostu, nekrozy korzeni, żółknięcie i utrata liści, zwiększone zamieranie pędów i gałęzi, zazwyczaj zaczynające się w górnej części korony, wytwarzanie pędów przybyszowych. Choroby, w wyniku których zamiera cały ekosystem leśny, są często opisywane jako pewne sekwencje zdarzeń, tworzące tzw. spiralny model choroby lasu Maniona. Model ten zakłada równoczesne, synergiczne współdziałanie wielu czynników stresowych, grupowanych zwykle jako czynniki predysponujące, inicjujące i współuczestniczące. W Polsce na choroby kompleksowe chorowało lub w dalszym ciągu choruje wiele gatunków drzew leśnych. Szczególnie narażone są: brzozy, buki, dęby, klony jawory, jodły, olsze i świerki. Ochrona lasu przed chorobami wieloczynnikowymi jest bardzo trudna. W tej kwestii leśnicy podejmują wielokierunkowe działania, które tworzą drzewostanom optymalne warunki do wzrostu. Muszą to być zarówno zabiegi hodowlane, jak i działania ochronne, polegające na ograniczaniu populacji szkodliwych owadów i patogenicznych grzybów.

Spośród szkodliwych owadów w polskich lasach największe znaczenie mają owady liściożerne (foliofagi) oraz kambio- i ksylofagiczne. Charakterystyczną cechą tych grup owadów jest ich cykliczność masowego występowania, która w kulminacyjnych okresach gęstości populacji określana jest mianem gradacji. W łańcuchu chorobowym drzewostanów zwykle pierwsze ogniwo stanowią foliofagi, które osłabiają drzewa przez żerowanie na aparacie asymilacyjnym. Żer foliofagów prowadzi do defoliacji, czyli utraty przez drzewa liści. W skrajnej formie zjawisko to przybiera charakter żeru zupełnego, nazywanego także gołożerem. Dla drzewostanów zjawisko defoliacji powodowanej przez foliofagi jest szczególnie groźne, gdy gołożery powstają przez kilka kolejnych sezonów wegetacyjnych. Osłabione w wyniku działalności foliofagów drzewostany stają się podatne na zasiedlenie przez owady kambio- i ksylofagiczne, które często są drugim ogniwem w łańcuchu chorobowym. Owady należące do tych grup żerują w miazdze i łyku lub tylko w drewnie, a niektóre z nich żerują we wszystkich wymienionych tkankach drzewa. O ile foliofagi jedynie

osłabiają zdolności obronne drzew, to owady kambio- i ksylofagiczne z reguły doprowadzają do ich śmierci. Proces oddziaływania tej grupy owadów na osłabione przez różne czynniki drzewostany bardziej szczegółowo został przedstawiony w rozdziale dotyczącym nowych wyzwań w ochronie lasu w obliczu obserwowanych zmian klimatycznych.

W Polsce najważniejszymi foliofagami uszkadzającymi drzewostany są owady zaliczane do rzędu motyli (Lepidoptera) oraz błonkówek (Hymenoptera). Szkodliwymi formami tych owadów są ich stadia larwalne, które żywią się liśćmi drzew.

Najważniejszymi szkodnikami foliofagicznymi o znaczeniu gospodarczym w drzewostanach sosny zwyczajnej w Polsce są: brudnica mniszka *Lymantria monacha*, barczatka sosnówka *Dendrolimus pini*, borecznikowate *Diprionidae* i osnuja gwiaździsta *Acantholyda posticalis*. Dwa pierwsze gatunki są motylami, a pozostałe należą do błonkówek.

W celu monitorowania zmian gęstości populacji w drzewostanach prowadzone są poszukiwania szkodników. Czynności te są niezbędne do zaplanowania i przeprowadzenia skutecznych akcji ograniczania liczebności owadów zagrażających trwałości lasu. Z uwagi na to, że foliofagi w drzewostanach żerują w koronach drzew i mają tendencję do masowego występowania na bardzo dużej powierzchni, do ograniczenia liczebności ich populacji używa się samolotów. Stosowanie w ochronie lasu środków ochrony roślin w ramach zabiegów agrolotniczych, w porównaniu z innymi metodami, jest najbardziej efektywne, zwłaszcza w kontekście ograniczonej gęstości odpowiedniej sieci dróg. W Polsce od wielu lat stosowana jest integrowana ochrona lasu, polegająca na odpowiednim doborze i użyciu technik ochrony roślin w sposób najbardziej efektywny i bezpieczny dla środowiska. Ze środków ochrony roślin preferowane są biopreparaty oparte na organizmach antagonistycznych w stosunku do szkodników. Przykładem takich środków są preparaty stosowane w polskich lasach przeciw gąsienicom barczatki sosnówki czy brudnicy mniszki zawierające laseczkę turyńską *Bacillus thuringiensis*. Jest to bakteria, która normalnie występuje w środowisku naturalnym, powodując śmiertelną chorobę gąsienic, skąd została pozyskana i użyta do produkcji biopreparatów powszechnie stosowanych w rolnictwie i leśnictwie w krajach wysoko rozwiniętych. W ramach tego gatunku bakterii znane są różne szczepy,

które odpowiadają za choroby tylko określonych grup owadów, takich jak np. motyle, stonkowate czy komary. Dlatego środki ochrony roślin oparte na wybranych szczepach laseczki turyńskiej wykazują selektywność w działaniu na owady. W ten sposób ograniczając liczebność np. gąsienic szkodliwych motyli biopreparatem z odpowiednio dobranym szczepem bakterii można ocalić inne owady, np. drapieżne chrząszcze, które są naturalnymi wrogami szkodników drzewostanów. Mitem jest twierdzenie, że wszystkie środki ochrony roślin stosowane w leśnictwie to środki nie-selektywne i chemiczne.

Poważnym problemem dla trwałości lasu w Polsce jest utrzymujący się od wielu lat trend wzrostu liczebności populacji naszych dużych roślinożerców. Przykładowo populacja łośa zwiększyła się w Polsce od 2010 do 2022 r. prawie czterokrotnie. W tym samym okresie odnotowano wzrost populacji sarny, daniela i jelenia. Dzięki stosowanym metodom ochrony szkody powodowane przez roślinożerne ssaki kopytne i bobra w 2022 r. wzrosły jedynie o 11% w stosunku do szkód stwierdzonych w 2010 r. Niestety metody te, polegające m.in. na stosowaniu grodzień, repelentów i osłon mechanicznych, są bardzo kosztowne. Z większych zwierząt łownych jedynie liczebność populacji dzika w latach 2010–2022 zmniejszyła się o 78%, co związane jest z odstrzałem sanitarnym, prowadzonym w ramach ograniczania epidemii wywołanej przez afrykański pomór świń (African Swine Fever – ASF). Sprawcami największych szkód w leśnictwie są zwierzęta łowne, takie jak jelen, sarna, daniel, dzik i zając. Gatunki te spowodowały w 2022 r. uszkodzenia na obszarze 39,8 tys. ha lasów, z tego szkody w uprawach stanowiły 61,3%, w młodnikach – 31,4%, w drzewostanach starszych – 7,3%. Spośród zwierząt objętych różnymi formami ochrony szkody gospodarcze powodują przede wszystkim bóbr, łoś, żubr i niedźwiedź. Ta grupa zwierząt uszkodziła w 2022 r. lasy o powierzchni 22 tys. ha. Struktura uszkodzeń powodowanych przez zwierzęta chronione była zupełnie inna od rozkładu uszkodzeń powodowanych przez zwierzęta łowne. Szkody od zwierząt chronionych były w 21% zlokalizowane w uprawach, w 30% – w młodnikach, a w 50% w drzewostanach starszych. Wymienione gatunki zwierząt są sprawcami różnego rodzaju uszkodzeń. Na przykład jelen europejski najczęściej powoduje uszkodzenia drzew w postaci spalowania (52%), zgryzania (45%) i czemchania (3%). W 2021 r. powierzchnia lasów uszkodzonych przez ssaki

roślinożerne wynosiła 65,3 tys. ha. Na uwagę zasługuje duża dysproporcja pomiędzy niewielkim udziałem gatunków pod ochroną w liczbie zwierząt powodujących szkody a procentem wyrządzonych przez nie szkód. Pod względem liczebności zwierzęta te stanowiły jedynie około 13%, podczas gdy szkody przez nie powodowane stanowiły 35%, te same dane dla zwierząt niepodlegających ochronie wynosiły odpowiednio 87 i 65%. Fakty te obalają mit jakoby zwierzęta chronione nie powodowały szkód w lasach. W tym miejscu należy jednak obiektywnie stwierdzić, iż aktywność bobrów w środowisku leśnym, sprzyjająca zatrzymywaniu wody w warunkach suszy, może w aspekcie długoterminowym przynieść więcej pożytku niż szkody.

Bardzo ważnym czynnikiem szkodotwórczym w lasach Polski są pożary. Blisko 75% powierzchni kraju należy do dwóch najwyższych kategorii zagrożenia pożarowego. Na taki stan ma wpływ wiele czynników abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych. Czynniki te oddziałują często jednocześnie i synergistycznie na zagrożenie pożarowe lasów. Czynniki abiotyczne, przejawiające się m.in. w anomaliach warunków pogodowych, takich jak ekstremalnie wysokie temperatury powietrza i brak opadów atmosferycznych, mają swoje źródło w położeniu geograficznym Polski na styku klimatów morskiego i kontynentalnego oraz w postępującej zmianie klimatu. Czynniki biotyczne oddziałujące na wzrost zagrożenia wybuchem pożaru lasu wynikają przede wszystkim z występujących na terenie Polski warunków siedliskowych. Pochodną tych warunków jest bowiem skład gatunkowy drzewostanów. Lasy na terenie Polski w blisko 50% rosną na najuboższych siedliskach borowych związanych z ubogimi glebami, które nie są atrakcyjne dla rolnictwa. W tych warunkach siedliskowych występują najczęściej drzewostany iglaste, wyjątkowo podatne na pożary z uwagi na wytwarzanie przez nie łatwopalnych żywic i olejków eterycznych. W Polsce największe znaczenie z tej grupy gatunków ma sosna zwyczajna. Jej drzewostany zajmują ponad połowę powierzchni lasów. W runie borów sosnowych często występują różne gatunki traw, które po wyschnięciu stają się niebezpiecznym materiałem łatwopalnym. Ponieważ większość pożarów lasu ma miejsce w drzewostanach młodych, których wiek nie przekracza 40 lat, nie bez znaczenia pozostaje ich znaczny udział w powierzchni leśnej Polski (25,7%). W drzewostanach tych dolne i często już martwe gałęzie

są nisko położone, co sprzyja przerodzeniu się pożaru pokrywy gleby w bardzo niebezpieczny pożar całego drzewostanu. Do najważniejszych czynników natury antropogenicznej zwiększających zagrożenie pożarowe lasów można zaliczyć zanieczyszczenia przemysłowe i rekreacyjne wykorzystanie lasu. Pod koniec XX wieku pierwszy z tych czynników odgrywał najważniejszą rolę w narażaniu lasów na szkody od pożarów. Uszkodzone przez imisje przemysłowe drzewostany ulegały prześwietleniu na skutek postępującej defoliacji i obumierania drzew, co skutkowało pojawieniem w nich paliwa dla pożaru w postaci roślin trawiastych i posuszu. Obecnie na skutek redukcji zanieczyszczeń powietrza większą rolę zdaje się odgrywać rekreacyjne wykorzystanie lasów przez ludność. Pożary w Polsce mają głównie pochodzenie antropogeniczne. Jedynym w naszym kraju naturalnym czynnikiem wywołującym pożary to wyładowania atmosferyczne. Przykładowo w 2021 r. pioruny odpowiadały za powstanie zaledwie 0,5% wszystkich przypadków pożarów w Polsce. Ponad 70% liczby pożarów lasu wynikało na skutek umyślnego ich podpalenia lub nieostrożności dorosłych. W dużym uproszczeniu można powiedzieć, iż im więcej ludzi w lesie, tym większe prawdopodobieństwo powstania pożaru. O znaczeniu pożarów lasu dla leśnictwa w Polsce może świadczyć powodowany przez nie rozmiar strat gospodarczych, który z reguły wynosi kilka milionów złotych rocznie. Wartości te nie obejmują szkód ekologicznych wyrządzanych przez pożary pochodzenia antropogenicznego w lasach, których wielkość może wielokrotnie przekraczać straty gospodarcze. Taki rozmiar strat motywuje leśników do doskonalenia systemu ochrony lasów przed pożarami. W ramach tego systemu poszczególne nadleśnictwa przyporządkowano do jednej z trzech kategorii zagrożenia pożarowego, od której zależy przygotowanie ich pod względem wyposażenia i organizacji do ochrony lasu przed pożarami. Innymi słowy, im większe zagrożenie terenu, tym lepsze przygotowanie do walki z pożarami lasu; ma to szczególne znaczenie w kontekście racjonalnej dystrybucji środków przeznaczanych na organizację przeciwpożarowego systemu ochrony lasu. W samym tylko 2021 r. na ochronę przeciwpożarową lasów wydano ponad 101 mln zł. O dużej efektywności działań z zakresu ochrony przed pożarami lasów świadczy stosunkowo niewielka średnia wielkość powierzchni spalonych drzewostanów, która w ostatnich latach zazwyczaj nie przekracza 0,30 ha.

Literatura

- Allen C.D. i in. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management* 259: 660–684.
- Bank Danych o Lasach. <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal> (dostęp online 12.10.2023).
- Edmonds R.L., Agee J.K., Gara R.I. 2011. *Forest health and protection*. Waveland Press, Inc. 668 s.
- Grzywacz A., Referowska-Chodak E. 2017. Ochrona lasu a ochrona przyrody. Wyzwania leśnictwa wobec zachodzących zmian w środowisku przyrodniczym, oczekiwań społecznych, uwarunkowań ekonomicznych i prawnych. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa, Sesja IX. Sękocin Stary, 14–16 marca 2017: 21–44.
- Iverson L.R., Prasad A.M., Matthews S.N., Peters M.P. 2011. Lessons Learned While Integrating Habitat, Dispersal, Disturbance and Life-History Traits into Species Habitat Models under Climate Change. *Ecosystems* 14: 1005–1020.
- Manion P.D. 1991. *Tree Disease Concepts*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, New York.
- Mańka M., Grzywacz A. (red.). 2023. *Fitopatologia leśna*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.
- Milad M., Schaich H., Bürgi M., Konold W. 2011. Climate change and nature conservation in Central European forests; A review of consequences, concepts and challenges. *Forest Ecology and Management* 261: 829–843.
- Ochrona środowiska 2022. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Pretzsch H. 2009. *Forest Dynamics, Growth and Yield*. Springer, Berlin-Heidelberg.
- Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2022. Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Białymstoku, Warszawa, Białystok.
- Rykowski K. 2016. Ochrona lasu czy ochrona ekosystemów leśnych? *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej SGGW* 18 (46): 7–21.
- Sierota Z. 2001. *Choroby lasu*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Sierota Z. 2011. *Gdy las choruje...* Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Sierota Z., Grodzki W., Szczepkowski A. 2019. Abiotic and Biotic Disturbances Affecting Forest Health in Poland over the Past 30 Years: Impacts of Climate and Forest Management. *Forests* 10, 1: 75.
- Sierota Z., Starzyk J.R., Grodzki W. 2020. Ochrona lasu i ochrona drzewostanów – spojrzenie retrospektywne. *Sylwan* 164 (12): 1011–1026.
- Szabla K., Szujewski A. 2016. W poszukiwaniu perspektywicznej koncepcji ochrony lasu. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej SGGW* 18 (46): 22–31.

NOWE WYZWANIA W OCHRONIE LASU W OBLICZU OBSERWOWANYCH ZMIAN KLIMATYCZNYCH

ROBERT JANKOWIAK, PIOTR BILAŃSKI, SŁAWOMIR WILCZYŃSKI

Lasy są nie tylko jednym z najpiękniejszych elementów krajobrazów, ale są to także bardzo ważne składowe całego ekosystemu Ziemi i sieci gospodarek wielu krajów. To naturalne magazyny węgla i źródła drewna, które gromadzą i stopniowo dostarczają wodę, tlen oraz regulują warunki klimatyczne, w dużym stopniu je łagodząc. Nie bez znaczenia jest fakt, że lasy zapewniają także siedliska bardzo licznym organizmom oraz dają pracę ludziom.

Obserwowane od wielu dekad zmiany klimatyczne są spowodowane zwiększonym stężeniem w atmosferze gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla, metan i podtlenek azotu. Gazy te zatrzymują ciepło w atmosferze ziemskiej, prowadząc do wzrostu temperatury powietrza. Wpływ tych niekorzystnych zmian na lasy staje się coraz większym problemem, z potencjalnymi negatywnymi skutkami dla społecznych, ekonomicznych i środowiskowych aspektów gospodarek wielu państw. Ten niekorzystny kierunek zmian wpływa m.in. na skład gatunkowy, strukturę i funkcjonowanie lasów. W Europie, gdzie lasy stanowią ważną część krajobrazu oraz gospodarek narodowych większości państw, problem wpływu zmian klimatu, a przede wszystkim jego skutków dla lasów, jest szczególnie istotny i wymaga podjęcia działań zarówno na poziomie lokalnym, jak i globalnym.

Niekorzystne zmiany klimatu są związane głównie z globalnym ociepleniem, które wpływa na zmiany temperatury powietrza, wielkość i rozkład w ciągu roku opadów atmosferycznych oraz na zmiany w sezonowości pór roku, co modyfikuje dotychczasowy model wzrostu i rozwoju roślin

i zwierząt. W Europie np. wiosna przychodzi coraz wcześniej, a jesień później niż kiedyś, co powoduje zmiany w cyklach życiowych organizmów oraz całego ekosystemu leśnego. Do zmian wiele gatunków drzew nie będzie w stanie się przystosować i będą powoli zastępowane przez inne, zmieniając w ten sposób skład gatunkowy naszych lasów. Obecnie jednym z perspektywicznych pod względem przyrodniczo-gospodarczym gatunków wydaje się być wysoce produktywna i nieinwazyjna daglezwia zielona, której liczne ponad stuletnie drzewostany, sadzone przez leśników niemieckich i austriackich, znajdują się w Polsce, głównie na terenach dawnych zaborów Prus oraz Austrii. W jej przypadku, a także w przypadku rodzimej jodły pospolitej wzrost temperatury powietrza spowodował, że od kilku dekad oba gatunki wykazują dynamiczny, długofalowy wzrost przyrostów drewna. Pamiętać jednak należy, że wydłużanie się długości okresu wegetacyjnego tylko z pozoru może wydawać się korzystne, głównie w aspekcie potencjału przyrostowego drzew. Rosnąca temperatura wraz z coraz mniejszą dostępnością wody dostarczanej przez coraz mniejsze opady w przyszłości może bowiem zakłócać inne ważne funkcje życiowe drzew. Choć, co ciekawe, wzrost temperatury powietrza może paradoksalnie spowodować wzrost opadów atmosferycznych w wyniku zwiększonego parowania. Jednak większym problemem mogą okazać się coraz dłuższe okresy bezopadowe. Konsekwencją dotychczasowych zmian klimatu są bowiem coraz częściej obserwowane długotrwałe susze, które niekorzystnie wpływają na kondycję drzew, skład gatunkowy odnowień oraz ogólną strukturę lasów. Obecnie w Polsce coraz dłużej trwające okresy bezopadowe, głównie w okresie wegetacyjnym, są jednym z głównych zagrożeń dla lasów, zwłaszcza iglastych. Występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych w regionach, gdzie były one dotąd rzadkością, to też oblicze i skutek obserwowanych zmian klimatycznych. Zjawiska te coraz częściej powodują poważne szkody w lasach, zaburzając funkcjonowanie tego szczególnie cennego ekosystemu. Także zmiany w krajobrazie to skutek zmian klimatycznych. Ponadto wiele gatunków roślin i zwierząt przemieszcza się do nowych regionów, w których dotychczas nie występowały, przenosząc do nich nowe groźne choroby. Przesuwanie się granic lasów na północ, a w górach w gradiencie pionowym ku szczytom w wyniku wzrostu temperatury związane będzie z równoległym pogorszeniem się stanu zdrowotnego i cofaniem się lasów na niżu – obszarach szczególnie narażonych na występowanie bardzo wysokich temperatur z równoczesnym niedobo-

rem opadów atmosferycznych, co spowodowane jest osłabieniem konwekcji na płaskich terenach. W ten sposób obserwowane zmiany klimatyczne mogą wpłynąć na dostępność drewna, ponieważ rosnące w takich warunkach drzewa mogą być mniej wartościowe ze względu na zmiany w składzie gatunkowym lasów oraz strukturze drewna.

W Polsce wiele działań jest już podejmowanych, aby chronić lasy przed skutkami zmian klimatycznych. Między innymi wprowadzono program zalesiania, który ma na celu zalesienie dużych obszarów, szczególnie tych, które nie są już użytkowane rolniczo. Coraz większe obszary leśne chronione są przez rezerваты, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz Leśne Kompleksy Promocyjne. Stan lasów w Polsce jest stale monitorowany, a leśnicy mogą szybciej reagować na zagrożenia. Rośnie też edukacja i świadomość ludzi na temat wpływu zmian klimatu na lasy i potrzeby ich ochrony.

Na tle Europy i świata Polska ma bardzo bogatą historię gospodarki leśnej. W przeszłości nasze lasy miały na celu głównie produkcję drewna, przy czym mniej uwagi poświęcano ich zrównoważonemu rozwojowi. W ostatnich dekadach nastąpiła zmiana w kierunku stosowania praktyk zrównoważonej gospodarki, która polega m.in. na usuwaniu tylko tych drzew, które są dojrzałe i gotowe do pozyskania, pozostawiając młode drzewa na przyszłość, co zapewnia ich długoterminową ochronę. Ponadto, podejmowane są nieustannie działania w celu zróżnicowania ekosystemów leśnych poprzez zwiększenie różnorodności gatunkowej i wieku drzew, co może pomóc lasom lepiej dostosować się do zmieniających się warunków klimatycznych. Odtwarza się lasy na terenach zdegradowanych lub uszkodzonych. Prowadzi się odpowiednie zabiegi hodowlane, które poprawiają kondycję zdrowotną drzew i zmniejszają ich podatność na szkodniki i choroby. Także zarządzanie krajobrazem otaczającym lasy może pomóc zwiększyć ich odporność. Na przykład ochrona terenów podmokłych i stref nadbrzeżnych może pomóc w regulacji przepływu wody i zmniejszyć ryzyko powodzi i suszy. Zmiany klimatu zwiększają ryzyko pożarów lasów, a praktyczne sposoby ochrony obszarów leśnych, takie jak tworzenie pasów przeciwpożarowych, mogą pomóc w zmniejszeniu ryzyka katastrofalnych pożarów. Zatem różnorakie strategie adaptujące lasy do zmian klimatycznych mogą pomóc w zmniejszeniu podatności ekosystemów leśnych na niekorzystne wpływy tychże zmian.

Wdrożenie praktyk zrównoważonej gospodarki leśnej, które zwiększają odporność lasów, takich jak różnicowanie ekosystemów leśnych, zabiegi hodowlane, zarządzanie krajobrazem leśnym i przeciwdziałanie pożarom, jest kluczowe dla długoterminowej ochrony i zarządzania ekosystemami leśnymi. Wdrożenie tych praktyk wymaga jednak znacznego wsparcia finansowego i instytucjonalnego, a także współpracy pomiędzy zainteresowanymi stronami. Wpływ zmian klimatycznych na lasy w Polsce i Europie stwarza również pewne nowe szanse dla gospodarek narodowych. Stosowanie praktyk zrównoważonej gospodarki leśnej może pomóc w zwiększeniu odporności lasów, sekwestracji dwutlenku węgla i zachowaniu różnorodności biologicznej. Dodatkowo, wykorzystanie produktów drzewnych i bioenergii może przyczynić się do złagodzenia zmian klimatu poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych pochodzących z paliw kopalnych oraz rozkładającego się i nieusuwanego z lasów drewna.

Ważne jest, aby każdy z nas zdał sobie sprawę z wpływu zmian klimatu na lasy i jak ważne są one dla naszej przyszłości. Działania, które podejmujemy teraz, mogą mieć decydujący wpływ na przyszłość lasów. Dlatego każdy z nas powinien wiedzieć jak działać, aby chronić ekosystemy leśne i przeciwdziałać zmianom klimatu.

Obserwowane zmiany klimatyczne mogą istotnie wpłynąć na choroby drzew, co może spowodować nasilenie istotnych strat w gospodarce leśnej. Większość chorób roślin jest silnie uzależniona od czynników środowiskowych. Dlatego zmiana klimatu wpływa zarówno na patogen, jak i roślinę-gospodarza. Temperatura i wilgotność mogą oddziaływać na podatność gospodarza, jak i zdolności patogenu do wzrostu, rozmnażania oraz infekcji. Prawdopodobnie wzrost temperatury i zmiany w rozkładzie opadów spowodują rozszerzenie lub kurczenie zasięgu geograficznego niektórych gatunków drzew. W związku z tym pojawia się pytanie o rolę patogenów w tym procesie. Wydaje się, że mogą one odgrywać kluczową rolę w procesie redukcji (obumierania) niektórych gatunków drzew leśnych, zwłaszcza w regionach, gdzie obserwuje się zmniejszone opady. Rola patogenów zapewne znacznie wzrośnie, gdyż ich zdolność do przystosowania się do nowego klimatu jest znacznie większa niż długowiecznych drzew. Poza tym większość patogenów jest w stanie migrować do rejonów, gdzie klimat jest odpowiedni dla ich przetrwania i reprodukcji w tempie znacznie szybszym niż drzewa. Zmiany klimatu wpłyną także bezpośrednio na cykle bio-

logiczne drzew (np. zmiany w terminie zawiązywania pąków, kwitnienia, owocowania, zrzućcia liści), biologię patogenów (np. zmiany w strategii zimowania, okresach tworzenia i uwalniania zarodników) oraz zachowanie owadów-wektorów. Wszystkie te czynniki mogą znacząco zmienić przebieg i nasilenie chorób.

Zmieniony klimat może przyczynić się do modyfikacji rozmieszczenia i struktury genetycznej populacji patogenów, co zasadniczo może zmienić sposób, w jaki wchodzą one w interakcje z drzewami. Wpłynie to na zdolność ekosystemów leśnych do obrony przed atakami. Jednak nasza zdolność do oceny zachodzących interakcji między patogenami i roślinami w zmieniającym się środowisku jest obecnie bardzo ograniczona. Ma to niestety istotne implikacje dla sposobów gospodarowania lasami. Dlatego dzisiaj ochrona lasu stoi przed bardzo poważnymi wyzwaniami. Do najważniejszych zadań ochrony lasu w tym zakresie można zaliczyć obserwacje zmian w dynamice populacji patogenów (w tym badanie szlaków migracyjnych i zmienności genetycznej patogenów), analizę rozwoju epidemii chorób drzew leśnych oraz badania zmian w podatności drzew i odporności na zmieniający się klimat.

Jak już wspomniano w poprzednim rozdziale, lasy w Polsce poddane są licznym czynnikom szkodotwórczym, które często zagrażają ich egzystencji. W związku ze zmianami klimatycznymi to zagrożenie wzrośnie jeszcze bardziej. Obserwowane zmiany klimatyczne, przede wszystkim rosnący trend temperaturowy, okresowy brak lub zmiany w dynamice struktury opadów działają co najmniej dwutorowo, silnie wpływając na podatność roślin, jak i aktywność patogenów. Z jednej strony, nowe warunki klimatyczne powodują silne osłabienie lub zaburzenia reakcji fizjologicznych u roślin. Na przykład dość powszechną reakcją roślin na zmiany klimatyczne są zaburzenia hormonalne u drzew iglastych na skutek zmiennego przebiegu temperatur i opadów w okresie wiosenno-letnim. Na drzewach, zwłaszcza u sosny, możemy obserwować tzw. wielowierzchołkowość, wytwarzanie kwiatostanów na skutek aktywizacji giberelin czy powstawanie pędów proleptycznych. Pędy te są o wiele częściej infekowane przez grzybowe patogeny, np. *Melampsora pinitorqua*. Z drugiej strony, zmiany klimatyczne mogą aktywować niektóre patogeny. Dobrym przykładem jest *Sphaeropsis sapinea* (= *Diplodia pinea*). Grzyb ten jest groźnym patogenem sosen *Pinus* spp. i powoduje wiele różnych objawów chorobowych,

m.in. zamieranie wierzchołków pędów, zamieranie szyszek, zgorzel sievek oraz przebarwienie drewna. Jeszcze 30–40 lat temu grzyb *S. sapinea* w polskich lasach był rzadki. Dzisiaj należy on do podstawowych sprawców zamierania wierzchołków pędów sosny i jest głównym sprawcą zasnienia drewna sosny zwyczajnej.

Zmiany klimatyczne mogą sprzyjać także organizmom grzybopodobnym z rodzaju *Phytophthora*, które powodują choroby nazywane fytoftorozami. Tym groźnym patogenom sprzyjają szczególnie wzrost średnich temperatur w okresie zimowym oraz okresy z gwałtownymi opadami. Wzrost temperatury może doprowadzić do rozszerzenia zasięgu wielu silnie patogenicznych *Phytophthora* spp. w Europie. Szczególnie niebezpieczne dla polskich lasów wydają się być *Phytophthora cinnamomi* i *P. ramorum*, które powodują dotkliwe szkody na wielu gatunkach roślin w Europie Zachodniej i Południowej.

Zmiany klimatyczne mogą wpłynąć także na ekspansję patogenów igieł. Od wielu lat obserwuje się globalną ekspansję grzybów rodzaju *Dothistroma*. Grzyb *Dothistroma septosporum*, który powoduje brunatnienie igieł sosen, został prawie 30 lat temu wykryty niedaleko Krakowa na plantacji sosny czarnej (*Pinus nigra*). Obecnie brunatnienie igieł stwierdza się pospolicie w całym kraju, zarówno na sośnie czarnej, jak i kosodrzewinie (*Pinus mugo*). Nasza rodzima sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) jest uznawana za gatunek stosunkowo odporny na infekcje przez *D. septosporum*. Niemniej istnieje poważne zagrożenie, że osłabione sosny staną się bardziej podatne na tą groźną chorobę. Choroba może nasilić swoje występowanie w okresach, gdy wiosny staną się cieplejsze i wilgotniejsze, choć intensywność choroby może ulec zmniejszeniu, jeśli letnie opady będą niewielkie. Innym patogenem igieł sosny, na którego rozpowszechnienie duży wpływ ma klimat, jest grzyb *Lecanosticta acicola*, który został zawleczony do Europy z Ameryki Północnej. Do tej pory patogen ten został stwierdzony w Polsce jedynie na *P. mugo*, ale jest wysoce prawdopodobne, że infekuje on w naszym kraju także *P. sylvestris*. Choć sosnę zwyczajną uważa się za odporną na porażenie przez *L. acicola*, to zmiany klimatyczne mogą spowodować znaczny wzrost nasilenia choroby na tym gatunku drzewa.

Powszechnie uważa się, że wzrost temperatury i zmniejszenie opadów zwiększą predyspozycje chorobowe drzew poprzez obniżenie sprawności działania ich mechanizmów obronnych. Dodatkowo prognozuje się, że

nowe warunki środowiskowe będą najbardziej sprzyjać patogenom słabości. Należy się spodziewać wzmożonego pojawu patogenów powodujących objawy raków i zgorzeli. Poza tym patogeny te będą prawdopodobnie zwiększać rozmiar powodowanych uszkodzeń. Wśród znanych patogenów grzybowych wymienia się grzyby należące do takich rodzajów, jak *Biscogniauxia*, *Hypoxylon*, *Botryosphaeria*, *Diplodia*, *Septoria* i *Valsa*. Wzrost temperatury i susze mogą także sprzyjać známym patogenom korzeni z rodzajów *Armillaria* i *Heterobasidion*. Na przykład znacząco zwiększa się zagrożenie infekcyjne od strony *Heterobasidion* spp. podczas łagodnych zim oraz w okresach z podwyższoną temperaturą. Poza tym inne czynniki stresowe, takie jak nadmierna depozycja azotu lub niedobór składników pokarmowych, mogą wpływać na wzrost podatności drzew na infekcje ze strony *Heterobasidion* spp. poprzez zmiany w makrostrukturze i gęstości drewna. W Beskidzie Żywieckim pod koniec XX i na początku XXI wieku w ciągu zaledwie 35 lat stwierdzono przesunięcie granicy występowania zainfekowanych przez opieńki *Armillaria* spp. świerków o 145 m w górę stoku.

W ostatnich latach w naszym kraju obserwuje się silną ekspansję jemioli w drzewostanach sosnowych i jodłowych, przez co zyskała ona status organizmu szkodliwego o dużym znaczeniu gospodarczym. Sosna i jodła porażone przez tego półpasożyta znacznie gorzej znoszą susze, co objawia się zwykle przerzedzeniem koron, a niekiedy zamarciem całego drzewa. Wydaje się, że ocieplający się klimat sprzyja masowej infekcji sosen przez jemiolę. Ten półpasożyt znacznie osłabia drzewa i zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzeń powodowanych przez owady lub grzyby. Do tej pory nie określono metod walki z jemiolą, które w skuteczny sposób ograniczałyby jej ilość. Ocieplanie klimatu może sprzyjać także innym roślinom kwiatowym, które pasożytują na drzewach, np. gązownikowi europejskiemu czy kaniańkom.

Dużym wyzwaniem dla ochrony lasu są obce patogeny inwazyjne. Patogeny te mogą dostać się do naszego kraju w sposób naturalny (migracja do regionów, gdzie nowy klimat jest odpowiedni do ich przetrwania i reprodukcji) lub mogą zostać zawleczone przez człowieka (np. w wyniku globalnego handlu materiałem roślinnym). W związku z tym nowe czynniki klimatyczne mogą być w przyszłości źródłem nowych zjawisk chorobowych. Nie należy się jednak liczyć z tym, że będzie to zjawisko masowe, gdyż w warunkach Europy Środkowej występowanie wielu patogenów

drzew jest nadal ograniczone przez stosunkową niską temperaturę zimy, która uniemożliwia przetrwanie wielu patogenom. Historie *D. septosporum* i *L. acicola* zostały przytoczone już wcześniej. Innym przykładem patogenów inwazyjnych może być grzyb *Ophiostoma novo-ulmi*, który do Europy został zawleczony najprawdopodobniej z Azji Wschodniej. Grzyb ten powoduje holenderską chorobę wiązu, która jest uważana za jedną z najbardziej destrukcyjnych chorób epidemicznych drzew na świecie. Zamieranie jesionu jest także bardzo groźną chorobą epidemiczną, która pierwszy raz została zaobserwowana w Polsce w 1992 r., a obecnie występuje w większości krajów europejskich. Jest to choroba powodowana przez inwazyjny grzyb workowy *Hymenoscyphus fraxineus*, który został zawleczony z Azji Wschodniej, gdzie występuje na rodzimych jesionach, jednak nie wywołuje tam objawów chorobowych. W Europie natomiast prowadzi do zamierania pojedynczych drzew, jak i całych drzewostanów jesionowych. Kolejnym przykładem organizmu inwazyjnego może być *Cronartium ribicola*, grzyb podstawkowy pochodzący z Azji i powodujący rdzę kory sosny wejmutki. Do Europy został on zawleczony w połowie lat 50. XIX wieku. Zakażenie sosny wejmutki przez *C. ribicola* skutkuje zazwyczaj obumarciem całego drzewa lub w najlepszym przypadku zamieraniem pojedynczych gałęzi. W Polsce wraz ze zmianami klimatycznymi i rozwojem globalnego handlu drewnem i innymi materiałami roślinnymi istnieje duże ryzyko pojawienia się grzyba *Fusarium circinatum*, którego ojczyzną jest prawdopodobnie Ameryka Północna. Grzyb ten został w Europie stwierdzony w Hiszpanii, Portugalii, we Francji i Włoszech, gdzie występuje przede wszystkim na różnych gatunkach z rodzaju *Pinus*. Głównym objawem chorobowym powodowanym przez *F. circinatum* są raki, które często doprowadzają do zamarcia gałęzi, a nawet całych drzew. Kolejnym dużym zagrożeniem dla polskich lasów jest uwiąd sosny powodowany przez patogenicznego nicienia *Bursaphelenchus xylophilus*. Patogen ten pochodzi z Ameryki Północnej, ale obecnie występuje w niektórych częściach Europy (Portugalia i Hiszpania) i Azji Wschodniej (np. Japonia, Chiny i Wietnam). Od dawna wiadomo, że w regionach, gdzie średnia temperatura lipca jest niższa niż 20°C, choroba jest rzadka, mimo że patogen może być obecny. Tam, gdzie nicien ten występuje masowo, może powodować szybkie wędnięcie i zamieranie drzew.

W obliczu zmian klimatu bardzo poważnym problemem dla ochrony lasu stają się także szkodniki inwazyjne. Do tej grupy należą np. owady z rodziny

ryjkowcowatych, a zwłaszcza z podrodziny kornikowatych, która szerszej opinii społecznej znana jest jako korniki. Obecnie gospodarce leśnej w Polsce zagrażają z tej grupy owadów takie szkodniki techniczne drewna, jak drzewotocz japoński *Xylosandrus germanus* oraz *Gnathotrichus materiarius*. Oba gatunki odżywiają się grzybnią, którą hodują w chodnikach drążonych w drewnie roślin żywicielskich.

Drzewotocz japoński naturalnie występuje oprócz Japonii także w sąsiednich krajach wschodniej Azji. Z tego regionu globu został zawleczony do Ameryki Północnej, a następnie do Europy, gdzie w Niemczech stwierdzono go w 1952 r. W Polsce znany jest od 1998 r. Drzewotocz japoński jest polifagiem, zatem łatwo może znaleźć materiał lęgowy.

Gnathotrichus materiarius pochodzi z Ameryki Północnej, skąd został zawleczony do Europy. Jego występowanie stwierdzono we Francji już w 1933 r. Od tej pory gatunek ten powiększał zasięg występowania o kolejne państwa, by niedawno dotrzeć do Polski. *Gnathotrichus materiarius* rozwija się na wielu gatunkach drzew iglastych.

Spory niepokój w kręgu osób zajmujących się ochroną lasu wywołują obserwacje zmian w zachowaniu rodzimych szkodników. Owady będąc organizmami zmiennocieplnymi są mocno uzależnione od temperatury otoczenia, od której zależą ich aktywność i rozwój. Wydłużenie okresu wegetacyjnego wskutek pojawiania się wyższych temperatur powietrza wczesną wiosną i ich utrzymywania się do późnej jesieni sprzyja wcześniejszemu rozpoczęciu rójki owadów i przyspiesza rozwój ich stadiów rozwojowych. Zjawisko to można łatwo obserwować przede wszystkim u takich owadów jak korniki, które w ciągu roku mogą mieć kilka pokoleń. Przykładowo kornik drukarz dotychczas mógł mieć w Polsce do trzech generacji w ciągu roku. Taka liczba pokoleń u tego szkodnika była możliwa do osiągnięcia jedynie w sprzyjających warunkach pogody na niżu, a w górach tylko w reglu dolnym. Obecnie trzy pokolenia kornika drukarza w tych lokalizacjach uważane są za normę, a coraz częściej ich liczba w ciągu roku wzrasta do pięciu. W wyższych położeniach górskich, gdzie dotychczas obserwowano jedną generację kornika drukarza, coraz częściej stwierdza się większą liczbę pokoleń.

W okresie niedoboru opadów i wzrostu temperatury powietrza cierpią głównie wrażliwe gatunki drzew leśnych, np. takie jak świerk. Drzewa osłabione suszą stają się łatwymi ofiarami ataku owadów, np. korników.

Szkodniki z tej grupy poprzez wzrost liczby pokoleń bardzo szybko mogą zwiększać gęstość populacji, co dodatkowo pomaga im przełamywać opór drzew. W takiej sytuacji przy dużej dynamice wzrostu liczebności osobników bardzo łatwo o wystąpienie niekorzystnego dla gospodarki leśnej zjawiska określanego mianem gradacji szkodników.

Sosna zwyczajna, uważana do tej pory za gatunek odporny na suszę, okazała się w niektórych lokalizacjach bardzo wrażliwa. Zjawisko to obserwowano głównie na stosunkowo żyznych siedliskach, gdzie dotychczas starsze drzewostany sosnowe rosły w komfortowych warunkach zaopatrzenia w wodę. Stres wywołany przez suszę upodatkował te drzewostany na zasiedlenie przez szkodliwe owady, takie jak kornik ostrożny, który dotychczas nie był uważany za groźnego szkodnika sosny zwyczajnej. Zjawisko to dobrze ilustruje szerszy proces, jakim jest wzrost znaczenia gospodarczego szkodników, które dotychczas jedynie towarzyszyły tzw. szkodnikom głównym.

W warunkach zmieniającego się klimatu następują także zmiany w strategiach zimowania owadów. Dotyczy to zarówno miejsca zimowania, jak również stadiów rozwojowych, w których owady zimują. Wspomniany wyżej kornik drukarz zimuje pod korą uśmierconych przez siebie świerków lub w ściółce leśnej u podstawy ich pni. Dotychczas kornik drukarz zimował w stadium owada doskonałego, obecnie – w dobie zwiększenia się liczby pokoleń w ciągu roku – bywa, że zimuje jako larwa czy poczwarka.

Problemy z nowymi dla Polski oraz rodzimymi szkodliwymi owadami w warunkach zmieniającego się klimatu wynikają przede wszystkim z trudności w dostosowywaniu do ich biologii dotychczas stosowanych metod ochrony lasu, przy zachowaniu największej efektywności.

Jednym z przejawów zmian klimatycznych w Polsce jest wzrost średniej rocznej liczby pożarów. W latach 1950–1990 wynosiła ona ok. 2028 pożarów na rok, a w ostatnich 30 latach stwierdzono ponad 4-krotny wzrost tej liczby.

Zmiany klimatu objawiają się w leśnictwie także we wzroście intensywności szkód powodowanych przez najgroźniejsze czynniki abiotyczne. Do tej grupy z pewnością można zaliczyć szkody powodowane w lasach przez huraganowe wiatry i trąby powietrzne. Na przykład trąba powietrzna z 4 lipca 2002 r. poczyniła spustoszenie na powierzchni 6 tys. ha lasu,

co skutkowało pozyskaniem uszkodzonych drzew o łącznej miąższości 4 mln m³. Wówczas była to największa klęska tego typu odnotowana w lasach naszego kraju. Podobne zjawisko, ale o dużo większej skali zniszczeń, wystąpiło w Polsce 15 lat później. W nocy z 11 na 12 sierpnia 2017 r. trąba powietrzna spowodowała uszkodzenia drzewostanów na powierzchni 79,7 tys. ha. W ramach usuwania skutków tej trąby powietrznej w postaci złomów i wywrotów pozyskano 9,8 mln m³ drewna. Jak dotychczas była to największa klęska w historii polskiego leśnictwa.

Prawdopodobnie drzewa leśne rosnące w umiarkowanych szerokościach geograficznych będą musiały przystosować się do zmian klimatu bez interwencji człowieka. W jaki sposób można więc przeciwdziałać wobec tylu różnorodnych wyzwań i zagrożeń? Jak zarządzać obszarami leśnymi, aby zminimalizować niepożądane skutki przewidywanego masowego obumierania drzew? Wydaje się, że z punktu widzenia ochrony lasu w celu ograniczenia szkód powstałych w wyniku nowych zjawisk należy położyć szczególny nacisk na:

- Monitorowanie zasięgu występowania patogenów i szkodliwych owadów oraz ich kręgu roślin żywicielskich, z uwzględnieniem lokalnych wzorców pogodowych.
- Ocenę zagrożenia i ryzyka epidemicznego występowania chorób drzew oraz masowego pojawu szkodliwych owadów. Analizy powinny uwzględniać zmiany klimatyczne i powinny być integralnymi składnikami planów urządzania lasu. Opracowanie modeli chorób drzew leśnych oraz występowania szkodliwych owadów musi obejmować wpływ zmian klimatu na populacje patogenów i szkodliwych owadów oraz inne zakłócenia (np. pożary), aby zapewnić szybką i skuteczną reakcję na problemy zdrowotne lasów.
- Systematyczne badania stanu zdrowia drzew i zmian klimatu, zwłaszcza z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych i innych danych teledetekcyjnych w celu wykrycia nowych ognisk infekcyjnych.
- Przestrzeganie kwarantanny oraz wczesne wykrywanie patogenów inwazyjnych za pomocą metod molekularnych.
- Wdrożenie metod gospodarowania, które zwiększają różnorodność biologiczną w lasach. Utrzymywanie lasów zróżnicowanych pod względem składu gatunkowego i klas wieku może zminimalizować negatywne

konsekwencje wzmożonej aktywności patogenów i szkodliwych owadów oraz podwyższonej podatności drzew.

- Szersze stosowanie selekcji roślin odpornych, zwłaszcza wytypowanie genotypów odpornych na stres. Dla gatunków drzew szczególnie cennych i zagrożonych wykorzystanie mikrorozmnażania roślin za pomocą kultur *in vitro* w celu ich zachowania.
- Stosowanie pestycydów, co może być nadal skuteczną metodą zwalczania chorób i szkodliwych owadów w szkółkach leśnych i lasach, zwłaszcza incydentalnie i przeciwko organizmom inwazyjnym, pomimo negatywnego odbioru społecznego.

Literatura

- Allen C.D. i in. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management* 259: 660–684.
- Anderegg W.R.L. i in. 2015. Tree mortality from drought, insects, and their interactions in a changing climate. *New Phytologist* 208 (3): 674–683.
- Andersen-Texteira K.J., Miller A.D., Mohan J.E., Hudiburg T.W., Duval B.D., DeLucia D.H. 2013. Altered dynamics of forest recovery under a changing climate. *Global Change Biology* 19 (7): 2001–2021.
- Baran S. 1968. Gleby świerczyn Żywiecczyzny. *Sylvan* 6: 45–58.
- Cobb R.C. 2022. The Intertwined Problems of Wildfire, Forest Disease, and Climate Change Interactions. *Current Forestry Report* 8: 214–228.
- Desprez-Loustau M.-L. i in. 2007. Simulating the effects of a climate-change scenario in the geographical range and activity of forest-pathogenic fungi. *Canadian Journal of Plant Pathology* 29: 101–120.
- Drenkhan R. i in. 2016. Global geographic distribution and host range of *Dothistroma* species: A comprehensive review. *Forest Pathology* 46: 408–442.
- Dukes J.S. i in. 2009. Responses of insect pests, pathogens, and invasive plant species to climate change in the forests of northeastern North America: what can we predict? *Canadian Journal of Forest Research* 39: 231–248.
- European Severe Weather Databas. <https://eswd.eu/cgi-bin/eswd.cgi> (dostęp online 12.10.2022).
- Grodzki W., Łakomy P. 2021. Nowe wyzwania dla ochrony lasu w warunkach globalnych zmian w środowisku. Referat z sesji naukowej nt. „Sylvan – dwa wieki historii leśnego czasopisma naukowego” oraz „Wyzwania dla gospodarki leśnej w warun-

- kach globalnych zmian w środowisku” z okazji 120. Zjazdu Delegatów Polskiego Towarzystwa Leśnego w Katowicach, 8–11.09.2021 r.
- Hartmann H., Bastos A., Das A.J., Esquivel-Muelbert A., Hammond W.M., Martínez-Vilalta J., McDowell N.G., Powers J.S., Pugh T.A.M., Ruthrof K.X., Allen C.D. 2022. Climate Change Risks to Global Forest Health: Emergence of Unexpected Events of Elevated Tree Mortality Worldwide. *Annual Review of Plant Biology* 73: 673–702.
- Hlásny T. i in. 2021. Bark Beetle Outbreaks in Europe: State of Knowledge and Ways Forward for Management. *Current Forestry Report* 7: 138–165.
- Hlásny T., Zimova S., Bentz B. 2021. Scientific response to intensifying bark beetle outbreaks in Europe and North America. *Forest Ecology and Management* 499: 119599.
- Hławiczka A. 1972. Problem opieńki miodowej (*Armillaria mellea* Vahl) w drzewostanach świerkowych Beskidu Śląskiego. *Sylwan* 5: 49–58.
- Lech P., Żółciak A. 2006. Uwarunkowania występowania opieńkowej zgnilizny korzeni w lasach Beskidu Żywieckiego. *Leśne Prace Badawcze* 2: 33–49.
- Lech P., Żółciak A., Hildebrand R. 2020. Occurrence of European Mistletoe (*Viscum album* L.) on Forest Trees in Poland and Its Dynamics of Spread in the Period 2008–2018. *Forests* 11, no. 1: 83.
- Lorenc H. 2016. Wpływ ekstremalnych zjawisk meteorologicznych na stan lasów w Polsce. [W:] Gil W. (red.), *Zagrożenia lasu oraz jego funkcji – przyczyny, konsekwencje i szanse dla gospodarki leśnej*. VIII Sesja Zimowej Szkoły Leśnej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary: 45–68.
- Mokrzycki T., Grodzki W. 2014. *Xylosandrus germanus* (Bldf.) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Poland. *Sylwan* (8): 590–594.
- Ochrona środowiska 2022. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Randin C.F., Paulsen J., Vitasse Y., Kollas C., Wohlgemuth T., Zimmermann N.E., Körner C. 2013. Do the elevational limits of deciduous tree species match their thermal latitudinal limits? *Global Ecology and Biogeography* 22 (8): 913–923.
- Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2022. Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Białymstoku, Warszawa, Białystok.
- 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.
- Solomon A.M., Shugart H.H. 1993. *Vegetation Dynamics and Global Change*. Chapman and Hall, New York.
- Spiecker H. 1999. Overview of recent growth trends in European forests. *Water, Air and Soil Pollution* 116: 33–46.
- Sturrock R. 2012. Climate change and forest diseases: using today’s knowledge to address future challenges. *Forest Systems* 21 (2): 329–336.

- Sturrock R.N., Frankel S.J., Brown A.V., Hennon P.E., Kliejunas J.T., Lewis K.J., Worral J.J., Woods A.J. 2011. Climate change and forest diseases. *Plant Pathology* 60: 133–149.
- Szczygieł R. 2012. Wielkoobszarowe pożary lasów w Polsce. *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* 1: 67–78.
- Szmidla H., Tkaczyk M., Plewa R., Tarwacki G., Sierota Z. 2019. Impact of Common Mistletoe (*Viscum album* L.) on Scots Pine Forests – A Call for Action. *Forests* 10: 847.
- Tubby K. i in. 2023. The increasing threat to European forests from the invasive foliar pine pathogen, *Lecanosticta acicola*. *Forest Ecology and Management* 536: 120847.
- Witkowski R., Góral J., Nowik K., Rogowski G., Skąlecka K., Mazur A. 2016. *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) – new species of beetle in the Polish fauna. *Acta Scientiarum Polonorum – Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria* 15 (1): 43–47.

GATUNKI OBCEGO POCHODZENIA W LASACH: ZAGROŻENIA I MOŻLIWOŚCI

ANNA GAZDA

Początki wprowadzania gatunków obcych do Europy

Ludzie od bardzo dawna interesowali się gatunkami, które były „wyjątkowe”, a takimi były m.in. te obcego pochodzenia. Najpierw introdukowano (wprowadzano) gatunki, które występowały na obszarach dość odległych od miejsca zamieszkania, ale jednak znanych. Za przełomowe wydarzenie uznaje się czas wielkich odkryć geograficznych, a w szczególności wyprawę Krzysztofa Kolumba w 1492 r. Na terenie Europy jedne z pierwszych, udokumentowanych introdukcji z nowo odkrytych obszarów miały miejsce na przełomie wieków XV i XVI (Bellon i in. 1977; Białobok i Chylarecki 1965; Tokarska-Guzik 2005). Na początku skupiono się głównie na wprowadzaniu gatunków ozdobnych do różnego typu ogrodów, a następnie zdecydowano o uprawie niektórych drzew w lasach ze względu na cenne surowce, które można było z nich pozyskać. Do lasów najwięcej gatunków obcych wprowadzono w czasie rewolucji przemysłowej, a potem zaraz po II wojnie światowej. W tym ostatnim okresie dużo uwagi poświęcano gatunkom produkcyjnym, takim jak np. daglezja, dąb czerwony, sosna czarna, wejmutka itp. (Bellon i in. 1977; Fabijanowski i in. 1980; Gazda 2003, 2012; Jaworski i Majerczyk 1975; Szymanowski 1959; Tumiłowicz 1969, 1992). Oczywiście gatunki te wprowadzano z przekonaniem o pozytywnych walorach tego przedsięwzięcia (Fabijanowski i in. 1980). Po ponad 70 latach prowadzonych

upraw gatunków obcych ich ocena nie była już tak jednoznaczna (Szwagrzyk 2000). Ze względu na problemy spowodowane obecnością niektórych gatunków obcego pochodzenia osoby odpowiedzialne za stan środowiska naturalnego są coraz bardziej sceptycznie nastawione do tej grupy organizmów.

Wyjaśnienie podstawowych pojęć: gatunek obcego pochodzenia, gatunek inwazyjny

Na wstępie warto uściślić znaczenie określeń gatunek obcego pochodzenia oraz gatunek inwazyjny. Termin „gatunek obcy” jest określeniem bardzo szerokim, różnie definiowanym (Pyšek 1995; Richardson i in. 2010; Tokarska-Guzik i in. 2012). Przez pojęcie „gatunek obcy” rozumiany jest **każdy** gatunek, który został **wprowadzony przez człowieka** na dany teren (w naszym przypadku Polski) spoza jego granic, z terenów **naturalnego zasięgu** danego gatunku. Został więc przeniesiony w sposób celowy, ewentualnie przypadkowo **zawleczony przez człowieka** (Richardson i in. 2010). Gatunkiem obcego pochodzenia nazywamy każdy gatunek, który kiedykolwiek został wprowadzony na teren Polski niezależnie od czasu, jaki upłynął od pierwszej, udokumentowanej introdukcji, jak również stopnia naturalizacji takiego gatunku w Polsce.

Oczywiście podobnie jest z gatunkami inwazyjnymi. Najbardziej adekwatna do zachodzących obecnie procesów jest definicja, według której za **gatunek inwazyjny** możemy uznać gatunek przeniesiony przez człowieka poza jego naturalny zasięg, który się rozmnaża i rozprzestrzenia w nowym środowisku, a co najważniejsze – jest w stanie wkroczyć na siedliska zarówno te zaburzone (czyli np. zmienione przez człowieka w celach prowadzenia upraw rolnych, budowania dróg, torów kolejowych), jak i naturalne. To właśnie ten ostatni etap decyduje o postrzeganiu danego taksonu (grupy organizmów, np. gatunku) jako inwazyjnego. Procesy inwazji są bardzo dynamiczne, a co za tym idzie zdiagnozowanie ich skutków jest dość złożone. Z jednej strony wymaga oceny predyspozycji danego gatunku do bycia inwazyjnym (płodność, przeżywalność, siła konkurencji, siła wykluczania gatunków rodzimych itp.), a z drugiej strony – oceny cech środowiska, które mogą decydować o jego odporności lub podatności na procesy inwazji.

„Miłe złego początki, lecz...”

Problem gatunków obcych i inwazyjnych jest jednym z najważniejszych problemów poruszanych nie tylko w Polsce, ale również w ramach współpracy międzynarodowej zarówno w aspekcie ochrony przyrody, jak i gospodarczym. W wielu przypadkach państwa ponoszą ogromne straty finansowe z tytułu ograniczania czy też wręcz niszczenia gatunków inwazyjnych (Diagne i in. 2021; Haubrock i in. 2021). W Europie podjęto obecnie działania mające na celu ograniczenie wprowadzania gatunków obcych do środowiska poprzez system legislacyjny (Pötzelsberger, Lapin i in. 2020).

Drugi bardzo ważny aspekt tego zagadnienia jest związany z ochroną przyrody. W ostatnim czasie obserwujemy coraz szybciej postępujące uruchamianie procesów inwazyjnych w skali globalnej (Gazda 2003; Tokarska-Guzik 2005). Część gatunków obcych może stać się gatunkami inwazyjnymi, czyli takimi, które mogą spontanicznie rozprzestrzeniać się i wnikać do naturalnych biocenoz, czyli wielogatunkowych zespołów organizmów roślinnych i zwierzęcych powiązanych wieloma zależnościami biologicznymi. Tym samym mogą negatywnie wpływać na rodzime gatunki lub biocenozy, a przede wszystkim ich obecność może stanowić zagrożenie dla różnorodności biologicznej (zróżnicowania ekosystemów, gatunków i genów w określonym siedlisku). Bioróżnorodność jest uznawana za niezbędną dla człowieka, ponieważ m.in. jest niezwykle istotna dla usług ekosystemowych (świadczonych przez środowisko naturalne), takich jak ostatnio bardzo często przywoływane: zapylenie roślin przez owady, wpływ na panujący mikroklimat, ochrona przed powodzią, wpływ na żyzność gleb oraz produkcję żywności (Dzwonko i Loster 1997; Pancer-Kotejowa i Szwagrzyk 1997; Szwagrzyk 2000; Szwagrzyk i Gazda 2007).

Gatunki drzew obcego pochodzenia występujące w polskich lasach najliczniej i najczęściej

Wśród obcych gatunków roślin w polskich lasach najwięcej drzew pochodzi z Ameryki Północnej oraz z Azji Wschodniej, następnie zaś z Europy – głównie jej południowej części (Gazda 2013), podobnie jak i pozostałe rośliny (Tokarska-Guzik, 2005). Bellon i in. (1977) wymienili dwadzieścia dwa gatunki

iglaste oraz dziewięć gatunków liściastych celowo wprowadzonych do polskich lasów, przy bogactwie taksonów rodzimych szacowanym na poziomie 40 gatunków drzew. Obecnie najczęściej występującymi gatunkami obcego pochodzenia są: dąb czerwony, robinia akacjowa, daglezja zielona, sosna amerykańska i czeremcha amerykańska (Gazda 2013). W skali Polski zaznacza się wyraźny gradient geograficzny bogactwa gatunków obcych związany głównie z klimatem (zmiana liczby gatunków wraz z wysokością nad poziom morza lub wielkością opadów atmosferycznych czy panującą temperaturą powietrza). Najwięcej drzew obcego pochodzenia rośnie w zachodniej oraz niżowej części kraju, tam też najczęściej gatunki te odnawiają się. Stopień zadomowienia się gatunku obcego na danym terenie możemy oceniać na podstawie wzrostu: przede wszystkim jego tempa oraz możliwości rozmnażania generatywnego (obfitości kwitnienia/owocowania) i wegetatywnego (siła odroślowa), a także efektywności rozmnażania (przeżywalności młodego pokolenia) oraz efektywności rozprzestrzeniania się i wnikania do naturalnych biocenoz. Dotychczasowe opracowania rozmieszczenia drzew obcego pochodzenia w skali całego kraju ograniczały się jedynie do stanowisk, które uważano za powstałe wskutek spontanicznego rozprzestrzeniania (Zajac i Zajac 2001). Jednak ze względu na potencjalny inwazyjny charakter niektórych taksonów obcych mapy rozmieszczenia powinny być opracowane z uwzględnieniem stanowisk antropogenicznych, czyli miejsc, w których dany gatunek był/jest uprawiany/hodowany, ponieważ najczęściej to właśnie one stanowią źródło diaspor (np. nasion czy innych rozmnożeń), niezbędnych do kolonizacji nowego obszaru. Podobnie jak 70 lat temu gatunki obcego pochodzenia występują najczęściej w formie domieszki w drzewostanach, w których skład wchodzi głównie rodzime drzewa. W przypadku dębu czerwonego, pomimo zaprzestania wprowadzania go do lasów (od 2003 r., cyt. za: Jaworski 2011), pokrywa on obecnie dużo większy teren. W połowie ubiegłego wieku szacowano powierzchnię litych drzewostanów zbudowanych z dębu czerwonego na poziomie około 80 ha (Białobok i Chylarecki 1965), a dziesięć lat temu tego typu drzewostany zajmowały prawie 4000 ha, czyli pięćdziesiąt razy więcej (Gazda 2013). Oczywiście w lasach występują różne organizmy obcego pochodzenia, a nie tylko drzewa. Możemy spotkać rośliny dobrze znane większości społeczeństwa z mediów, jak np. barszcz Sosnowskiego, nawłóć kanadyjską i inne; z kolei w niektórych regionach możemy obserwować daniela, jelenia sika, norkę amerykańską, gęsiówkę egipską, szopa pracza czy jenota (Głowaciński i in. 2012).

Kiedy fakty stają się mitami

W przeszłości dość intensywnie wprowadzano do środowiska przyrodniczego obce gatunki drzew. Miały m.in. poprawić warunki glebowe oraz zwiększyć różnorodność i produktywność drzewostanów. Niestety, z perspektywy czasu możemy powiedzieć, że w przypadku niektórych gatunków były to tylko mity, a współczesne fakty świadczą o tym, że część introdukowanych w ten sposób gatunków, np. czeremcha amerykańska *Padus serotina*, okazała się bardzo inwazyjna i negatywnie wpływa zarówno na różnorodność przyrodniczą, jak i na produkcję drewna (Wohlgemuth i in. 2022). Dawniej zalecano sadzenie dębu czerwonego, zapewniając, że nie należy się obawiać jego ekspansji, ponieważ nie potrafi odnawiać się pod okapem drzew tego samego gatunku. Wierzano, że czeremcha amerykańska będzie rosła w Europie, osiągając podobne rozmiary jak w Ameryce Północnej i dostarczając cennych sortymentów drewna. Okazało się jednak, że w Polsce gatunek ten najczęściej występuje w postaci dużego krzewu, a nie drzewa. Ponadto, jeszcze w latach 70. ubiegłego wieku oficjalnie zalecano ją do wprowadzania do lasów, a w szczególności pod okapem drzewostanów sosnowych jako domieszki biocenotyczną, tworzącą mikrosiedliska dla wielu zwierząt i innych organizmów, które przyczyniają się do poprawy stanu zdrowotnego lasu oraz jego bioróżnorodności. Niestety, ze względu na budowę liści nie ulegają one tak szybkiemu rozkładowi jak zakładano, a w związku z tym czeremcha amerykańska nie jest tak dobrą domieszką jak wcześniej sądzono. Ponadto ogranicza ona dostęp do różnych zasobów innym gatunkom (Gazda 2013; Gazda i Augustynowicz 2012; Wohlgemuth i in. 2022).

Uczmy się na błędach, nie popełniamy ich powtórnie

Współczesne oczekiwania/wyzwania

Obecnie do wprowadzania obcych gatunków drzew podchodzi się z większą ostrożnością. Temat wraca choćby w związku z zapotrzebowaniem na „zieloną energię” (odnawialne źródła energii). Rzeczywiście możemy uznać, że niektóre z gatunków obcych są prawie doskonałe pod tym względem: są niezbyt wymagające, charakteryzują się dużym przyrostem biomasy (masy organicznej, wytworzonej przez rośliny w wyniku procesu fotosyntezy) i często

dużą wartością energetyczną, a przede wszystkim są szybko rosnące. Należy jednak mieć świadomość, że te zalety są równocześnie największymi przywarami gatunków inwazyjnych. Szybki przyrost, łatwe rozmnażanie i rozprzestrzenianie, a co za tym idzie zasiedlanie nowych miejsc to cechy, które zwiększają konkurencję dla rodzimych gatunków, a jednocześnie utrudniają wyeliminowanie obcego gatunku ze środowiska naturalnego, pomimo tego, że na uprawach energetycznych właśnie te cechy roślin są wielką zaletą.

Od wielu już lat prowadzone są dyskusje o reakcji gatunków drzew rodzimych na zmiany klimatu. Istnieją obawy, że niektóre z gatunków obecnie pełniących rolę głównych gatunków produkcyjnych w leśnictwie mogą w przyszłości pod wpływem zachodzących zmian intensywnie zamierać. Następnie obszary, w których będą panowały warunki korzystne dla danego gatunku, ulegną bardzo znaczącemu ograniczeniu (Camenen i in. 2016; Dyderski i in. 2018). Zakładamy, że w lasach chronionych procesy te będą zachodziły w sposób naturalny, ale co w przypadku lasów gospodarczych? Czy jesteśmy w stanie przewidzieć przyszłe zmiany, ich rozmiar oraz konsekwencje dla gospodarki? Okazuje się, że mamy możliwość sięgnąć do zapisu wydarzeń, które miały miejsce na Ziemi, ale w różnych, starszych epokach. Możemy próbować przygotować różne przewidywania na podstawie „wiedzy z przeszłości”, czyli z badań poświęconych śledzeniu dynamiki zmian składu, struktury i zasięgu lasów w Europie w minionych epokach geologicznych. Ta wiedza pozwala nam zrozumieć procesy zachodzące we współczesnych lasach, poznać ich tempo oraz przewidywać potencjalne konsekwencje dla obecnych i przyszłych lasów. **Paleoekolodzy** (naukowcy zajmujący się badaniem organizmów żywych oraz ich interakcjami ze środowiskiem w **minionych epokach geologicznych**) spoglądają w przeszłość, podczas gdy ekolodzy zajmujący się zmianami globalnymi spoglądają w przyszłość, a przecież i jedni, i drudzy skupiają się przede wszystkim na zrozumieniu współczesnych ekosystemów i procesów ekologicznych jako podstawie rekonstrukcji przeszłości lub prognoz na przyszłość. Paleoekolodzy uważają, że „znajomość teraźniejszości” jest „kluczem do przeszłości”, podczas gdy ekolodzy zajmujący się globalnymi zmianami są zdania, że „teraźniejszość jest kluczem do przyszłości”. Ale teraźniejszość to tylko jeden fragment czasu w ciągu ostatnich 11 700 lat od ostatniego zlodowacenia. A krytyczne pytania są zatem następujące: Czy dzisiejsze populacje drzew są odporne na warunki klimatyczne, które będą panować w przyszłości? Czy zasięgi gatunków są w równowadze z czynni-

kami środowiskowymi, takimi jak klimat? (Birks i Tinner 2016; Petit i in. 2008) Czy możemy już teraz przeciwdziałać przyszłym stratom? Niektórzy twierdzą, że jest to możliwe dzięki wprowadzeniu gatunków obcego pochodzenia „lepiej przystosowanych do przyszłych warunków”. Przede wszystkim istnieje obawa, czy potrafimy przygotować „samospelniające” się modele predyktywne, to odrębny temat; ale najważniejszym problemem jest kwestia wprowadzania gatunków obcych i odpowiedzialności za te decyzje. Czy rzeczywiście nie ma innych rozwiązań? Już teraz wiemy, że gatunki obcego pochodzenia mogą być wektorami różnych szkodliwych organizmów czy też czynników chorobotwórczych. Pełnią wtedy rolę trochę podobną do „konia trojańskiego”. Obiecujący gatunek, ale tak naprawdę to z pasażerem na gapę, który może być małych rozmiarów, ale za to może wyrządzić dużo dotkliwych szkód. Obecnie w Europie podejmujemy intensywne działania, mające zapobiec szkodom lub przynajmniej pomóc ograniczyć szkody, które może wywołać np. opiótek jesionowiec *Agilus planipennis* (Fairmaire). Takson ten jest organizmem kwarantannowym niewystępującym w Unii Europejskiej, ale już podlegającym procedowaniu zasad w celu zapobieżenia wprowadzeniu do Unii i rozprzestrzenianiu się na jej terytorium organizmu szkodliwego, który powoduje zamieranie jesionów. Coraz częściej mówimy także o innych organizmach chorobotwórczych, które są przenoszone właśnie w ten sposób.

Gatunki obcego pochodzenia budzą różne emocje: od zachwytu nad ich walorami estetycznymi (rośliny ozdobne), przez obawy wyrażane ze strony osób zajmujących się ochroną przyrody i obawiających się negatywnych skutków dla rodzimych gatunków lub ekosystemów, aż do nadziei, że dzięki nim będzie można podołać problemom spowodowanym zmianami klimatycznymi i rosnącego zapotrzebowania na drewno. W wielu krajach od wielu lat prowadzone są plantacje drzew obcego pochodzenia na zasadzie działania biznesowego. Tak jest np. w Irlandii w przypadku plantacyjnej uprawy świerka sitkajskiego. W ogóle gatunki obcego pochodzenia zawsze należy oceniać ze względu na możliwości, jakie nam stwarzają, a następnie z myślą o zagrożeniach ekologicznych, które mogą wywołać. Warto zapoznać się z doświadczeniem krajów ościennych w tej materii. Każdy kraj ma swoje doświadczenie, a zainteresowanie introdukcją gatunków obcych rośnie wraz z rozwojem gospodarczym danego kraju oraz tradycjami krajów mających ściśle kontakty handlowe z krajami spoza Europy. Pomimo ograniczeń w stosowaniu drzew obcego pochodzenia wynikających

z ograniczeń prawnych lub certyfikacji lasów, które różnią się znacznie w całej Europie, wiele krajów jest zainteresowanych włączeniem drzew obcego pochodzenia do przyszłej gospodarki leśnej w związku z ich dużym potencjałem w zakresie adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków (Pötzelsberger, Spiecker i in. 2020).

Co wiemy o potencjalnych zagrożeniach?

Obecnie nasze decyzje możemy podejmować o wiele rozważniej, korzystając z wcześniejszych doświadczeń i zgromadzonej wiedzy na temat gatunków obcego pochodzenia. Przeprowadzono wiele badań, w których skupiano się na objawach chorób czy obecności szkodników na gatunkach obcego pochodzenia. Okazało się, że drzewa obcego pochodzenia rosnące w lasach Europy nie są tak odporne na zasiedlanie przez szkodniki i organizmy chorobotwórcze, jak zakładano podejmując te działania (Pötzelsberger i in. 2021). Jednym z pierwotnych motywów było wprowadzenie gatunków odpornych na czynniki chorobotwórcze, ponieważ gatunki rodzime były podatne na nie. Obecnie stwierdzono, że głównymi zagrożeniami biotycznymi dla gatunków introdukowanych są owady (49%) i grzyby (45%) (Pötzelsberger i in. 2021). Współcześnie w europejskich lasach uprawia się co najmniej 150 gatunków drzew obcego (Pötzelsberger, Spiecker, i in. 2020) pochodzenia o różnym znaczeniu i różnej powierzchni zajmowanej w różnych regionach i krajach. Od niedawna konieczność znalezienia alternatywnych rozwiązań zachęca do szukania gatunków drzew obcego pochodzenia, które mogą przetrwać i dobrze sobie radzić w warunkach zmian klimatycznych. Rosną jednak również obawy związane z potencjalnym rozprzestrzenianiem się i negatywnym wpływem gatunków obcych na środowisko naturalne (Jactel i in. 2020; Nahrung i in. 2023; Wohlgemuth i in. 2022).

Praktycy zamierzający testować nowe gatunki drzew obcego pochodzenia powinni sięgać na wstępie do opracowanych i opublikowanych baz danych, w których zebrano wiele informacji o europejskich lub inwazyjnych szkodnikach owadzich, patogenach lub innych organizmach, które zaobserwowano na gatunkach obcych w innych krajach europejskich, a także o rodzaju oraz zasięgu spowodowanych przez nie szkód. Z naukowego punktu widzenia wiele pozostaje do odkrycia na temat dynamiki wpływu szkodników i patogenów na gatunki obcego pochodzenia. W skali Europy głównymi czynnikami generującymi negatywny wpływ owadów i patogenów na gatunki obcego pocho-

dzenia drzew są: liczebność gatunku introdukowanego, obecność w Europie gatunków blisko spokrewnionych (kongenerycznych) dla danego taksonu i czas, który upłynął od pierwszej udanej introdukcji do Europy. Ze względu na ich pozaeuropejskie pochodzenie, a tym samym brak wspólnej historii ewolucyjnej, poszczególne cechy gatunków drzew obcego pochodzenia, związane np. z obecnością i składem metabolitów wtórnych w ich liściach, mogą powodować różne reakcje rodzimych i introdukowanych szkodników i patogenów w porównaniu z rodzimymi drzewami. Ponadto, ze względu na ograniczone rozmieszczenie, ich sytuacja zdrowotna oraz dynamika są inne niż rodzimych gatunków drzew. Zgodnie z hipotezą uwalniania od wrogów, drzewa nierodzące mogą być bardziej żywotne i produktywne, ponieważ ich naturalni wrogowie są nieobecni, co daje im przewagę konkurencyjną. Jednak brak adaptacji drzew nierodzących do europejskich szkodników i patogenów może stwarzać wysokie ryzyko ataku dla drzew nierodzących.

Jakie rozwiązania?

Oczywiście cały czas szukamy różnych rozwiązań. Przygotowano różne procedury (Heywood i Brunel 2008), które mają pomóc m.in. w ujednoliconej metodycznie ocenie zrealizowanego oraz potencjalnego stopnia inwazyjności (np. na wypadek zmian klimatycznych). Do takich międzynarodowych procedur należy Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Opis wyników tej procedury dla różnych gatunków obcego pochodzenia wykonano w ramach projektu (<https://projekty.gdos.gov.pl/igo-lista-inwazyjnych-gatunkow-obcych-roslin>) finansowanego w GDOŚ, a informacje dotyczące występowania tych gatunków zostały zebrane, przetworzone i udostępnione na stronach GEOSERWISU (<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>). Można tam znaleźć bardzo dużo rzeczowych porad. Warto przeanalizować wszystkie dostępne dane, aby móc podejmować w przyszłości właściwe decyzje. Ponadto, warto wraz z opracowaniem planu prowadzenia plantacji danego gatunku obcego przedstawić propozycję przetestowanego, skutecznego planu kontroli takiej plantacji pod względem możliwości ograniczania jego populacji aż do wyłęgienia. Nie musimy sięgać od razu po drastyczne środki chemiczne, czasami wystarczy wykorzystać znajomość biologii i ekologii gatunków rodzimych (Gazda i Miścicki 2012). W innych przypadkach bardzo

pomocne mogą się okazać inne metody, które zostały opisane w materiałach udostępnionych przez GDOŚ w ramach realizowanego projektu (<https://projekty.gdos.gov.pl/igo-o-projekcie>): „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną”.

Warto również podjąć współpracę z mieszkańcami danych terenów poprzez zaproszenie ich do realizacji projektów z zakresu nauki obywatelskiej. W ten sposób możemy uzyskać bezcenne obserwacje przyrodnicze, a także aktualne dane o występowaniu gatunku obcego na danym obszarze. Warto sięgnąć do już przetestowanych wzorców, które pomogą nam sprawnie przygotować i opracować wyniki takiego projektu (Brown i in. 2023).

Przed podjęciem decyzji, które miałyby w przyszłości na celu wyrażenie zgody na wprowadzenie gatunków obcego pochodzenia do polskich lasów, na pewno nie wolno pozwalać na beztroskie działania. Tego typu uprawy musiałyby być wyodrębnione w terenie, pod ścisłą kontrolą, a nie w formie pojedynczych podsadzeń, pod okapem zbudowanym z gatunków rodzimych. W ten sposób można maksymalizować potencjalny zysk poprzez ułatwienie wykonywania zabiegów oraz minimalizować zagrożenie ze strony wprowadzonych taksonów.

Konkluzja

Obecnie bez części gatunków obcych trudno wyobrazić sobie życie, ale nie możemy pozwolić na bezsensowne zalewanie Europy gatunkami obcego pochodzenia, które w przyszłości mogą nam przysporzyć wiele problemów, wycinając jednocześnie nasze rodzime gatunki drzew, ponieważ obawiamy się, że one nie będą w stanie przetrwać przyszłych warunków życia, z którymi związana jest także nasza kultura.

Literatura

- Bellon S., Tumiłowicz J., Król S. 1977. Obce gatunki drzew w gospodarstwie leśnym. PWRiL, Warszawa.
- Białobok S., Chylarecki H. 1965. Badania nad uprawą drzew obcego pochodzenia w Polsce w warunkach środowiska leśnego. Arboretum Kórnickie 10: 211–277.

- Birks H.J.B., Tinner W. 2016. European tree dynamics and invasions during the Quaternary. [In:] F. Krumm, L. Vitkova (Eds.), *Introduced Tree Species in European Forests: Opportunities and Challenges* (pp. 22–43). European Forest Institute, Freiburg.
- Brown P., Marchante E., Tricarico E., Adriaens T., Gazda A. 2023. Using citizen science with alien species: a practical guide for project initiators. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>.
- Camenen E., Porté A.J., Benito Garzón M. 2016. American trees shift their niches when invading Western Europe: evaluating invasion risks in a changing climate. *Ecology and Evolution* 6 (20): 7263–7275. <https://doi.org/10.1002/ece3.2376>
- Diagne C., Leroy B., Vaissière A.C., Gozlan R.E., Roiz D., Jarić I., Salles J.M., Bradshaw C.J.A., Courchamp F. 2021. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature* 592 (7855): 571–576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>
- 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>
- Dzwonko Z., Loster S. 1997. Effects of Dominant Trees and Anthropogenic Disturbances on Species Richness and Floristic Composition of Secondary Communities in Southern Poland. *The Journal of Applied Ecology* 34 (4): 861. <https://doi.org/10.2307/2405277>
- Fabijanowski J., Jaworski A., Jezutek S. 1980. Ocena hodowlana gatunków drzew rodzimych i obcych wprowadzonych na powierzchniach doświadczalnych w Zawoi. *Acta Agraria et Silvestria. Ser. Silvestris* 19: 3–21.
- Gazda A. 2003. Rośliny drzewiaste jako gatunki inwazyjne (Woody plants as invasive species). *Sylwan* CXLVII (3) : 65–70.
- Gazda A. 2012. Stan badań nad obcymi gatunkami drzew w polskich lasach. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* (Issue 33, pp. 44–52).
- Gazda A. 2013. Występowanie drzew obcego pochodzenia na tle zróżnicowania lasów Polski południowej. (Issue 389). Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.
- Gazda A., Augustynowicz P. 2012. Obce gatunki drzew w polskich lasach gospodarczych. Co wiemy o puli i o rozmieszczeniu wybranych taksonów? *Studia i Materiały CEPL w Rogowie, R. 14 (33) (4): 53–61*.
- Gazda A., Miścicki S. 2012. Przekształcanie drzewostanów robiniovych w rezerwacie przyrody – koncepcja i realizacja. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* (pp. 74–80).
- Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. 2011. Gatunki obce w faunie Polski. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.
- Haubrock, P.J., Turbelin A.J., Cuthbert R.N., Novoa A., Taylor N.G., Angulo E., Ballesteros-Mejia L., Bodey T.W., Capinha C., Diagne C., Essl F., Golivets M., Kirichenko N., Kourantidou M., Leroy B., Renault D., Verbrugge L., Courchamp F. 2021. Economic costs of invasive alien species across Europe. *NeoBiota* 67: 153–190. <https://doi.org/10.3897/NEOBIOTA.67.58196>

- Heywood V., Brunel S. 2008. Kodeks postępowania w zakresie ogrodnictwa i inwazyjnych roślin obcych. Rada Europy.
- Jactel H., Desprez-Loustau M.L., Battisti A., Brockerhoff E., Santini, A., Stenlid J., Björkman C., Branco M., Dehnen-Schmutz K., Douma J.C., Drakulic J., Drizou F., Eschen R., Franco J.C., Gossner M.M., Green S., Kenis M., Klapwijk M.J., Liebhold A.M., ..., Zalucki M.P. 2020. Pathologists and entomologists must join forces against forest pest and pathogen invasions. *NeoBiota* 58: 107–127. <https://doi.org/10.3897/NEOBIOTA.58.54389>
- Jaworski A. 2011. Hodowla lasu. Charakterystyka hodowlana drzew i krzewów leśnych. PWRiL, Warszawa.
- Jaworski A., Majerczyk K. 1975. Ocena przydatności gospodarczej ważniejszych gatunków drzew leśnych obcego pochodzenia w lasach krynickich. *Sylwan* 11: 41–56.
- Nahrung H.F., Liebhold A.M., Brockerhoff E.G., Rassati D. 2023. Forest Insect Biosecurity: Processes, Patterns, Predictions, Pitfalls 68: 211–229. 68, 211–229. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ENTO-120220-010854>
- Pancer-Kotejowa E., Szwagrzyk J. 1997. Zachowanie różnorodności biologicznej a gospodarka leśna. *Sylwan* 141 (3): 5–11.
- Petit G., Anfodillo T., Mencuccini M. 2008. Tapering of xylem conduits and hydraulic limitations in sycamore (*Acer pseudoplatanus*) trees. *New Phytologist* 177 (3): 653–664. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8137.2007.02291.X>
- Pötzelsberger E., Gossner M.M., Beenken L., Gazda A., Petr M., Ylioja T., La Porta N., Avtzis D.N., Bay E., De Groot M., Drenkhan R., Duduman M.-L., Enderle R., Georgieva M., Hietala A.M., Hoppe B., Jactel H., Jarni K., Keren, S., ..., Zlatkovic M. 2021. Biotic threats for 23 major non-native tree species in Europe. *Scientific Data* 8 (1): 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00961-4>
- Pötzelsberger E., Lapin K., Brundu G., Adriaens T., Andonovski V., Andrašev S., Bastien J.C., Brus R., Čurović M., Čurović Ž., Cvjetković B., Đodan M., Domingo-Santos J.M., Gazda A., Henin J.M., Hernea C., Karlsson B., Keča L., Keren S., ..., Hasenauer H. 2020. Mapping the patchy legislative landscape of non-native tree species in Europe. *Forestry* 93 (4): 567–586. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpaa009>
- Pötzelsberger E., Spiecker H., Neophytou C., Mohren F., Gazda A., Hasenauer H. 2020. Growing Non-native Trees in European Forests Brings Benefits and Opportunities but Also Has Its Risks and Limits. *Current Forestry Reports* 6(4): 339–353. <https://doi.org/10.1007/s40725-020-00129-0>
- Pyšek P. 1995. On the terminology used in plant invasion studies. [In:] P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmánek, P.M. Wade (Eds.), *Plant invasions, general aspects and special problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Richardson D.M., Pyšek P., Carlton J.T. 2010. A Compendium of Essential Concepts and Terminology in Invasion Ecology. [In:] D.M. Richardson (Ed.), *Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton*. Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

- Szwagrzyk J. 2000. Potencjalne korzyści i zagrożenia związane z wprowadzaniem do lasów obcych gatunków drzew. *Sylwan* 144 (2): 99–106.
- Szwagrzyk J., Gazda A. 2007. Różnorodność gatunkowa drzew a produktywność ekosystemów leśnych. *Wiadomości Ekologiczne* 53 (3): 123–138.
- Szymanowski T. 1959. Zagadnienie aklimatyzacji obcych drzew w Polsce. *Ochrona Przyrody* 26: 261–319.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (Kenophytes) in the flora of Poland. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. GDOŚ, Warszawa.
- Tumiłowicz J. 1969. Ocena wyników wprowadzenia niektórych obcych gatunków drzew w lasach Krainy Mazursko-Podlaskiej. *Rocznik Dendrologiczny* 21: 135–169.
- Tumiłowicz J. 1992. Naturalne odnawianie się drzew i krzewów w Arboretum SGGW w Rogowie. *Rocznik Dendrologiczny* 40: 85–92.
- Wohlgemuth T., Gossner M.M., Campagnaro T., Marchante H., van Loo M., Vacchiano G., Castro-Díez P., Dobrowolska D., Gazda A., Keren S., Keserű Z., Koprowski M., Porta N. La, Marozas V., Nygaard P.H., Podrážský V., Puchałka R., Reisman-Berman O., Straigytė L., ..., Silva J.S. 2022. Impact of non-native tree species in Europe on soil properties and biodiversity: a review. *NeoBiota*, 78 (November): 45–69. <https://doi.org/10.3897/neobiota.78.87022>
- Zając A., Zając M. 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków.

FUNKCJE LASU

JERZY SZWAGRZYK

Wstęp

Problematyka związana z pełnieniem przez lasy różnorodnych funkcji przez długi czas nie była przedmiotem ożywionej dyskusji; należała raczej do kanonu wiedzy podręcznikowej. Leśnictwo w Polsce od dawna określa się jako wielofunkcyjne i to też było uważane za rzecz całkowicie naturalną. Jednak w miarę narastania sporów wokół ochrony przyrody w lasach oraz wzrostu oczekiwań związanych ze społeczną funkcją lasu model ten zaczął być kwestionowany (Rykowski 2008). Ujawniły się konflikty między różnymi funkcjami lasu oraz brak jasnej hierarchii celów w gospodarce leśnej, połączony z realną, chociaż rzadko deklarowaną przewagą funkcji produkcyjnej. W tej sytuacji zaczęły się też pojawiać propozycje, aby zamiast modelu integracyjnego (do którego należy też wielofunkcyjna gospodarka leśna) wprowadzić na szerszą skalę model separacyjny, który obecnie funkcjonuje w polskich lasach jedynie w formie ochrony obszarowej (parki narodowe i rezerваты), obejmującej łącznie niewiele ponad 3% polskich lasów (Lasy Państwowe w liczbach 2018; Klub 2023).

Funkcje lasu

W leśnictwie dzieli się zwykle funkcje lasu na: przyrodnicze (ochronne), produkcyjne (gospodarcze) i społeczne (Lasy Państwowe w liczbach 2018). Wielofunkcyjna gospodarka leśna opiera się na uznaniu faktu, że las może i musi pełnić różne funkcje. Z lasu czerpiemy wprawdzie surowce (w naszym

przypadku głównie drewno), ale ponadto reguluje on obieg wody, wpływa na klimat, dostarcza przeżyć estetycznych. Co więcej, każdy kawałek lasu, nawet bardzo niewielki, pełni z reguły wiele funkcji. Nawet typowe plantacje drzew szybko rosnących, które wielu leśników wahałoby się nazwać „lasem”, chociaż tak są ujmowane w międzynarodowych statystykach (FAO, UNEP 2020), oprócz tego, że intensywnie produkują drewno, wpływają także na gospodarkę wodną i lokalny klimat oraz przyczyniają się do akumulacji węgla w glebie.

Nie znaczy to, że każdy fragment lasu spełnia wszystkie funkcje w równym stopniu. Wspomniane powyżej plantacje drzew szybko rosnących pełnią funkcję produkcyjną bardzo dobrze, a inne funkcje w mocno ograniczonym zakresie. Na ogół nie pełnią w ogóle funkcji ochronnej, chociaż i tutaj mogą być wyjątki. W plantacjach topolowych znajdowano np. swego czasu bardzo obfite stanowiska storczyków (Adamowski i Conti 1991).

Drzewostany bukowe w wysokich położeniach górskich, na skraju dawnych polan reglowych czy połonin, znakomicie pełnią funkcję ochronną i funkcję społeczną, ale funkcja produkcyjna jest w tym przypadku prawie żadna. Drzewa są tu niskie, wielopniowe, o potężnych, nisko osadzonych konarach. Większa część z tych drzew to typowe drzewa biocenotyczne. Drewno, które można uzyskać po ścięciu takich drzew, nadaje się tylko na opał, a i to niskiej jakości. Podobnie przedstawia się sprawa w nadrzecznych łęgach wierzbowych czy w górskich olszynach bagiennych. Funkcja ochronna w tego typu lasach jest bardzo duża, a funkcja produkcyjna – niewielka.

Konflikty między różnymi funkcjami lasu

Konkurencja i konflikty występują nie tylko między różnymi organizmami tworzącymi ekosystem leśny, ale pojawiają się także między różnymi funkcjami lasu. Nie żyjemy w idealnym świecie, gdzie wszystkie funkcje można maksymalizować w tym samym miejscu i w tym samym czasie. Konieczne jest dokonywanie trudnych wyborów. W takiej sytuacji dobrze byłoby podejść do problemu w sposób realistyczny, uwzględniający obecny stan wiedzy. W teorii funkcje lasu są przedstawiane jako równorzędne, ale funkcja produkcji drewna ma w leśnictwie szczególny status. O ile wypływająca ze znajdujących na obszarach leśnych źródeł woda

płynie za darmo, za darmo można też zbierać w lesie grzyby czy jagody, o tyle drewno jest sprzedawane, a pozyskane w ten sposób pieniądze stanowią zdecydowaną większość przychodów polskich nadleśnictw. Z drugiej jednak strony funkcja produkcji drewna jest czasem traktowana jako coś niemal wstydliviego; wielu ludzi niezwiązanych z leśnictwem wyraża zdziwienie faktem, że w lesie wycinane są zdrowe drzewa. Leśnicy też nie lubią mówić i pisać o tym, że produkują i pozyskują drewno. Przez długie lata edukacja przyrodniczo-leśna prowadzona przez Lasy Państwowe zupełnie pomijała tę działalność (Żornaczuk 2007). Także obecnie na stronach internetowych LP trudno doszukać się informacji o produkcji i pozyskaniu drewna. Nawet w ustawie o lasach (Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach) produkcja drewna pojawia się dopiero na piątym miejscu. Pierwsze cztery miejsca są zajęte przez zadania określone za pomocą rzeczowników „ochrona” i „zachowanie”.

To, na którym miejscu w ustawie wymienione są różne cele gospodarowania, jest ważne. Znacznie jednak ważniejsze są rzeczy mniej eksponowane, ale silniej wpływające na praktykę. W praktyce leśnej funkcja produkcyjna jest ważniejsza niż pozostałe funkcje. Znajduje to wyraz w tradycyjnie używanych nazwach, takich jak „główne użytkowanie lasu” (czyli pozyskanie drewna) i „uboczne użytkowanie lasu” (pozyskanie pozostałych produktów leśnych). Znacznie ważniejsze niż nazewnictwo jest usytuowanie funkcji produkcji drewna w czterech filarach leśnictwa, za jakie uważane są: zarządzanie lasu, hodowla lasu, ochrona lasu i użytkowanie lasu. W każdym z tych przypadków w nazwie jest las, ale głównym przedmiotem troski jest drzewostan, a w dalszej perspektywie drewno.

Urządzanie lasu rozpoczyna się od rozpoznania siedlisk leśnych pod kątem ich produkcyjności oraz przydatności dla różnych gatunków drzew „lasotwórczych”. Sam termin „gatunki lasotwórcze” jest jakby kwintesencją produkcyjnego leśnictwa. Same drzewa nie tworzą jeszcze lasu. W zasadzie wszyscy o tym wiedzą, ale nikomu to nie przeszkadza w używaniu terminu „gatunki lasotwórcze” w odniesieniu do mniej więcej dziesięciu gatunków (lub rodzajów) drzew, które odgrywają w naszym leśnictwie dominującą rolę. Hodowla lasu na każdym etapie rozwoju drzewostanu ukierunkowana jest na to, aby każdy fragment powierzchni produkował tyle drewna, ile jest możliwe (Pretzsch 2009), oraz aby to było drewno jak najlepszej jakości. Temu służy pielęgnacja drzewostanów; właściwy dobór trzebieży i rębni.

Ochrona lasu jest w gruncie rzeczy ochroną drzewostanu: każdy gatunek, który zagraża przyrostowi drzew, jest albo „chwastem” (jeżeli jest rośliną, a drzewa są jeszcze małe), albo szkodnikiem. Jest to spójne i logiczne, dopóki termin „ochrona lasu” nie zostaje zastąpiony terminem „ochrona ekosystemów leśnych”. Ostatnio taka zmiana terminologii jest powszechna, a wynika z tego głównie sporo nieporozumień; ludzie spoza branży leśnej przez termin „ochrona ekosystemów leśnych” rozumieją na ogół ochronę obszarową, realizowaną w parkach narodowych i w rezerwatach przyrody.

Nazwa „ochrona ekosystemów leśnych” jest szczególnie nie na miejscu w przypadku zestawu działań, które określa się zwykle jako „dbałość o właściwy stan sanitarny lasu”. Taka dbałość, polegająca na eliminowaniu lub ograniczaniu liczebności wszystkich organizmów, które są albo roślinożercami, albo patogenami roślin, jest na swoim miejscu w plantacjach leśnych, niewiele różniących się od upraw rolnych. Dbłość o stan sanitarny lasu nie dziwi też w leśnictwie drzewostanowym, gdzie przedmiotem troski jest drzewostan i produkowane w nim drewno. Stąd dążenie do tego, żeby ani roślinożerne zwierzęta, ani patogeny grzybowe nie powodowały zamierania drzew ani nie ograniczały ich przyrostu. W leśnictwie, które określa się jako „ekologiczne”, stanowi jednak pewien zgrzyt. W ekosystemie leśnym nie ma grup gatunków „dobrych” ani „złych”. To my je tak klasyfikujemy, patrząc z perspektywy produkcji surowca drzewnego. W ekosystemie leśnym procesy wzrostu i rozwoju nie są w żaden sposób lepsze od procesów zamierania czy rozkładu; jedno i drugie są częścią funkcjonowania ekosystemu. Twierdzenie, że ekosystemy leśne same z siebie dążą do tego, aby przyrost drzew był jak największy a zasobność osiągała rekordowe rozmiary jest próbą narzucania przyrodzie własnych wyobrażeń. Tak dawniej patrzono na lasy naturalne; miały być „wzorem” dla lasów gospodarczych. Nauka poszła jednak naprzód i wiemy już, że tak zwykle nie jest (Scherer-Lorenzen i in. 2005). Lasy naturalne nie mogą być przyjmowane bezkrytycznie za „wzór” dla lasów gospodarczych (Brzezicki 2008). Z drugiej strony, charakterystyki lasów gospodarczych i działania wypracowane do ich osiągnięcia nie mają zastosowania do ekosystemu leśnego; mają zastosowanie tylko do drzewostanu.

Pomieszana terminologia prowadzi do nieporozumień, sporów i konfliktów. Jaskrawym przykładem takiego konfliktu jest sytuacja, w której karłowate buczyny wysokich położen są wycinane po to, aby zastąpić je młodymi

drzewostanami, które mają być bardziej produktywne. Podobnie przedstawiała się sytuacja w przypadkach, gdy siedliska olszyn czy borów bagiennych były odwadnianie po to, aby je uproduktywnić. Efektem ubocznym tych działań jest ograniczenie w tych obszarach funkcji ochronnych i społecznych. Można się pocieszać, że młode drzewa na odwodnionych siedliskach rosną szybko, akumulując węgiel, ale to podejście bardzo powierzchowne. Przy wycinaniu starych lasów i przy odwadnianiu siedlisk do atmosfery uwalnia się tyle dwutlenku węgla, że młode drzewostany będą musiały przez długie dziesięciolecia asymilować CO₂, żeby wyrównać te straty.

Funkcje lasu a usługi ekosystemowe

Spór między dwoma modelami gospodarowania przestrzenią – modelem separacyjnym i modelem integracyjnym – wywodzi się z rolnictwa (Fischer i in. 2014). Podobny dylemat pojawił się z czasem także w odniesieniu do gospodarki leśnej. Problem nie sprowadza się do tego, czy las pełni jedną funkcję, czy wiele, ale tego, w jaki sposób poszczególne funkcje mają być realizowane (Krumm i in. 2020). Czy pewnym funkcjom należałoby nadać zdecydowany priorytet, czy też realizować różne funkcje w tym samym lesie, zakładając, że da się je pogodzić.

Podział lasów według pełnionych przez nie funkcji w znacznej mierze przypomina podział usług ekosystemowych na: regulacyjne, zaopatrzeniowe i kulturowe. Jednak w przypadku usług ekosystemowych wyróżnia się jeszcze usługi wspomagające – niezbędne do wytwarzania innych usług (Millenium Ecosystem Assessment 2005). Być może analogicznie należałoby w odniesieniu do gospodarki leśnej mówić o czwartej funkcji – zachowania trwałości lasu, jako o fundamencie pełnienia przez las pozostałych trzech funkcji. Wprawdzie nie jest to ujęte w klasyfikacji funkcji lasu, ale za to wyraźnie uwidacznia się w wielu tekstach dotyczących gospodarowania w lasach i w znacznym stopniu wpływa na dyskusję dotyczącą gospodarki leśnej (Jałozna i in. 2023). Może to być przyczyną istotnych problemów.

W sporach toczących się wokół gospodarki leśnej zamiast dyskusji o priorytetach, relacjach między różnymi funkcjami lasu, nad sposobami ich pogodzenia czy rozdzielenia, pojawiają się argumenty, że pewne działania w lesie muszą być podjęte nie ze względu na realizację jakichś funkcji, ale ze względu

na zachowanie „trwałości lasu”. Opinia ta jest w sensie przyrodniczym sprzeczna z aktualnym stanem wiedzy naukowej. W warunkach środowiskowych Europy Środkowej prawie cała potencjalna roślinność naturalna to lasy (Leuschner i Ellenberg 2017). Od dziesięcioleci lesistość Europy wzrasta głównie dzięki procesowi naturalnej sukcesji, gdy las wkracza na porzucone grunty orne czy pastwiska (Mather 1992; Piussi 2000; Szwagrzyk 2004). Las z jednej strony wykazuje dużą odporność na zewnętrzne zaburzenia (Peterson i Pickett 1995), a z drugiej strony wyraźną tendencję do ekspansji na tereny otwarte. Dzieje się tak również w warunkach braku jakiegokolwiek gospodarki leśnej, czego najbardziej jednoznacznym przykładem są „lasy poza ewidencją”. Są one przedmiotem inwentaryzacji od 2016 r. (WISL 2022). Wyrosły spontanicznie na gruntach prywatnych właścicieli, którzy nigdy nie postarali się o to, aby przekwalifikować swoje działki z kategorii „grunty orne” na kategorię „las”. Jest tych lasów w Polsce ponad 1 milion ha; są zdecydowanie młodsze od lasów „zewidencjonowanych” (nic dziwnego, bo najwięcej z nich pojawiło się po 1989 r.), ale pod względem składu gatunkowego drzewostanów są znacznie bliższe temu, co według geobotaników powinno rosnąć w naszych lasach (Matuszkiewicz 2008), niż drzewostany zarządzane przez LP.

Jest zatem w Polsce ponad 1 milion ha lasów, które zaistniały i funkcjonują bez opieki leśnika. Żeby poważnie dyskutować o tym, czy istnienie lasów jest zagrożone, powinniśmy mieć jakieś empirycznie potwierdzone przykłady lasów, które zniknęły, kiedy zabrakło im takiej opieki. Tymczasem nawet w lasach objętych ochroną ścisłą (a jest ich w Polsce w sumie kilkadziesiąt tysięcy ha) las trwa i odnawia się samoistnie. Trudno byłoby wskazać przykłady obszarów, na których las na dobre zniknął po objęciu danego terenu ścisłą ochroną. Wprawdzie pojawiają się głosy, że to, co rośnie w rezerwatach ścisłych, to nie są lasy tylko „krzaki”, ale takie opinie nie trafiają raczej do druku. W publikowanych ostatnio tekstach naukowych wskazuje się na to, że w lasach objętych ochroną ścisłą zmniejsza się różnorodność gatunkowa warstwy drzew (Brzeziecki i in. 2016), jest to jednak zupełnie odrębny problem.

To, że ekosystem leśny trwa sam z siebie, nie oznacza jednak, że troska leśników o trwałość lasu jest czymś bezpodstawnym. W tej trosce chodzi jednak nie o las taki, o jakim czytamy w podręcznikach ekologii, ale o taki las, który jest efektem prowadzenia gospodarki leśnej. Gospodarka leśna jest ukierunkowana na wytworzenie i utrzymanie konkretnej postaci lasu. Funk-

cjonująca w polskim leśnictwie definicja lasu jest dostosowana do realiów przyrodniczych środkowej Europy oraz do panującego tutaj modelu gospodarki leśnej. W tym modelu las powinien być wysokopienny, równomiernie zwarty, złożony z gatunków produkujących wartościowy surowiec drzewny. O ile trwałość lasu jako formacji roślinnej czy ekosystemu nie budzi obaw, to konkretna postać lasu, będąca efektem długotrwałych starań leśników, może się okazać znacznie mniej trwała. Mówiąc i pisząc o trwałości lasu, leśnicy mają na uwadze las taki, jaki sami współtworzą. Ci, którzy z lasu korzystają, czyli ogół społeczeństwa, nie muszą jednak podzielać tej opinii. Na pewno inaczej patrzy na las większość aktywistów. Być może jednak duża część społeczeństwa podziela perspektywę leśników; to jest pole do poważnych badań empirycznych z zakresu socjologii, których nam bardzo brakuje.

Las taki, z jakim się zwykle stykamy w naszym kraju i w sąsiednich krajach Europy Środkowej, został zaprojektowany dla zapewnienia ciągłości dostaw drewna. W okresie, kiedy tworzyło się profesjonalne leśnictwo, deficyt drewna, a zwłaszcza drewna tartacznego, był w Europie poważnym wyzwaniem. Zasady hodowli oraz instrukcje ochrony lasu dbają o to, aby potencjał leśnych siedlisk do produkcji drewna został wykorzystany w pełni. Z czasem, gdy braki w zaopatrzeniu w drewno przestały być palącym problemem i gdy pojawiły się nowe oczekiwania wobec lasu, zasady hodowli i instrukcje ochrony lasu zostały rozbudowane o wiele dodatkowych elementów. Jednak sam rdzeń ich konstrukcji nie został naruszony. Reguły hodowli i ochrony lasu, nauczane i wdrażane do praktyki od pokoleń, zostały przyswojone przez środowisko leśników tak dogłębnie, że traktowane są jako coś oczywistego i zastanego, niemal jak prawa przyrody, a nie jako coś, co można kształtować i modyfikować stosownie do potrzeb. Stąd kolejne wersje zasad hodowli lasu czy instrukcji ochrony lasu różnią się od siebie głównie w kwestiach o drugorzędnym znaczeniu.

Perspektywy leśnictwa wielofunkcyjnego

Gospodarka wielofunkcyjna jest oparta na milczącym (a być może nawet nie w pełni uświadamianym) założeniu, że zasady hodowli i reguły ochrony lasu, sformułowane w celu optymalizacji produkcji drewna, sprzyjają także realizacji innych funkcji lasu. Według tej opinii, dobrze zagospodarowany las spełnia właściwie wszystkie funkcje. Dlatego lasy można podzielić na

dobrze zagospodarowane, spełniające wszystkie funkcje, oraz źle zagospodarowane, niespełniające w sposób właściwy swoich funkcji albo spełniające tylko niektóre z nich.

Świadomość faktu, że przyroda jest miejscem konkurencji o ograniczone zasoby i wynikających stąd konfliktów (Weiner 2005), nie jest szczególnie eksponowana w naukach leśnych. Leśnicy są wprawdzie bystrzymi obserwatorami przyrody, ale tworzone przez nich uogólnienia są w większości oparte na schemacie myślowym zapożyczonym z rolnictwa: maksymalizować przyrost uprawianej rośliny, tępić szkodniki, eliminować chwasty. Gatunki roślin, zwierząt i grzybów mają w tym schemacie jednoznacznie przypisane role, w większości opatrzone znakiem ujemnym; są konkurentami dla młodych drzew, roślinożercami uszkadzającymi drzewa, patogenami.

Oficjalna narracja leśna jest obecnie inna, posługuje się terminami zaczerpniętymi z ekologii. Ale zastąpienie terminu „drzewostan” terminem „ekosystem leśny” jest zmianą retoryki, a nie zmianą sposobu myślenia. Pojawiają się zatem głosy, że „ekosystem leśny trzeba odmładzać”, albo że powalenie większości drzew w drzewostanie przez wichurę oznacza „zniszczenie ekosystemu leśnego”. Poparte jest to wywodami, z których ma wynikać, że jeżeli w jakimś miejscu rozpadł się drzewostan (czyli drzewa zostały uśmiercone przez korniki, patogeny grzybowe, ogień czy wiatr), to automatycznie unicestwiony tam został ekosystem leśny (Poznański 2006). Bo przecież, w myśl leśnych definicji, w ekosystemie leśnym „większość produkcji pierwotnej jest realizowana przez drzewostan”.

Drzewostan to w leśnictwie termin wyraźnie zdefiniowany i opatrzony wieloma charakterystykami. Zarówno definicja drzewostanu, jak i jego charakterystyki zostały wypracowane w modelu gospodarki zrębowej; w związku z tym lasy odbiegające od zrębowego schematu z trudem mieszczą się w definicji drzewostanu albo w ogóle się w niej nie mieszczą. Dla lasu to żaden problem, aczkolwiek stwarza to poważne trudności tym, którzy piszą o lasach. Ekosystem leśny może jednak obyć się bez takiego „drzewostanu”, jaki został opisany w leśnych definicjach. Warstwa drzew w lesie naturalnym czasem jest bardzo zwarta i może do pewnego stopnia przypominać las gospodarczy, a czasem jest bardzo luźna lub wręcz szczątkowa. Jest to zróżnicowane między różnymi typami ekosystemów leśnych, zmienia się też w czasie (Franklin i in. 2002; Frelich 2002).

Tutaj ujawnia się zasadnicza różnica między leśnictwem „drzewostanowym” a ekologią. W ekologii ekosystemy, także ekosystemy leśne, nie znikają łatwo. Ekologia naturalnych zaburzeń, dynamicznie rozwijająca się w ostatnich dziesięcioleciach, wskazuje na rolę „dziedzictwa ekosystemowego” (*ecosystem legacies*) w przetrwaniu okresu bezpośrednio po zaburzeniu i w następującej po tym regeneracji ekosystemu (Franklin i in. 2002). Gatunki tworzące ekosystemy leśne wytworzyły w toku ewolucji mechanizmy umożliwiające im albo przetrwanie zaburzeń, albo wręcz wykorzystanie ich skutków do zwiększenia swego zasięgu lub liczebności (Pickett i White 1985; Johnson i Miyanishi 2007). Gospodarka leśna ukierunkowana na „odtworzenie” ekosystemu leśnego daje często skutki odwrotne od zamierzonych, utrudniając lub opóźniając regenerację po zaburzeniach (Lindenmayer i Franklin 2002).

Jednym z przykładów próby sprostania tym trudnym problemom jest „hodowla lasu bliska naturze”. Jest to próba realizowania funkcji produkcyjnej w sposób zdecydowanie odbiegający od schematu: wyciąć – posadzić – pielęgnować. Ten sposób gospodarowania w lasach ma wielu zwolenników i entuzjastów, jak również ma do dyspozycji ogromny dorobek naukowy (Bauhus i in. 2013; Brzeziecki 2008). Zakres jego stosowania jest jednak w praktyce leśnej stosunkowo wąski (Aszalos i in. 2022), a nasilające się obecnie tendencje do mechanizacji prac leśnych oraz wzrastające koszty pracy ludzkiej nie sprzyjają „hodowli lasu bliskiej naturze”. Szkoda, bo ten sposób gospodarowania w lesie jest zapewne mniej konfliktogenny niż gospodarowanie za pomocą rębni zupełnej lub prostych rębni gniazdowych.

Model separacyjny i model integracyjny

Trzeba w tym miejscu zauważyć, że funkcje przyrodnicze i społeczne spełniają także te lasy, które nie spełniają (albo spełniają w wystarczającym stopniu) funkcji produkcyjnej. Lasy w obszarach ochrony ścisłej w parkach narodowych i rezerwach są tego dobrym przykładem. W znacznej mierze nie spełniają one kryteriów i standardów wypracowanych w ramach leśnictwa drzewostanowego, ale znakomicie pełnią funkcje przyrodnicze i społeczne. Jeżeli mielibyśmy potraktować poważnie deklaracje o „leśnictwie ekosystemowym”, to nie ma powodów, aby takie lasy nie mogły być rów-

niez częścią gospodarstwa lasów państwowych – jako wyraźnie wydzielone jednostki, spełniające różnorodne funkcje lasu z wyłączeniem funkcji produkcyjnej.

Teoretycznie jest to możliwe, ale staje się coraz trudniejsze. W toku toczących się obecnie dyskusji zarysowuje się wyraźny dualizm. Z jednej strony, mamy tradycję wielofunkcyjnego leśnictwa, w którym ochrona przyrody zawsze była obecna, a przez pewien czas nawet dobrze się rozwijała. Z drugiej strony, mamy obecnie tendencję do umacniania lub wręcz przywracania produkcyjnej funkcji lasu tam, gdzie do tej pory była ona drugorzędna i wyraźnie ustępowała funkcji ochronnej. Na to nakłada się wzrost znaczenia społecznej funkcji lasu, czego ubocznym efektem jest nagłośnienie wszystkich przypadków konfliktu między produkcyjną a ochronną funkcją lasu. W efekcie tego leśnicy jako grupa zawodowa są coraz częściej postrzegani jako przeciwnicy ochrony przyrody. Wiele działań pozytywnych podejmowanych dla ochrony przyrody nie jest w stanie zrównoważyć medialnego efektu przypadków negatywnych, zwłaszcza gdy są one później usprawiedliwiane i popierane publicznymi wypowiedziami wysoko postawionych funkcjonariuszy Lasów Państwowych.

Leśnictwo wielofunkcyjne może się zatem znaleźć wkrótce w trudnej sytuacji. Rozwiązanie problemu w taki sposób, że leśnikom pozostanie funkcja produkcyjna, a pozostałe funkcje lasu będą realizować inne instytucje, na pewno nie byłoby rozwiązaniem najlepszym. Jednak w toku zaostrzających się konfliktów może się właśnie takim wydawać. Straciłaby na tym leśna przyroda; straciliby też ci leśnicy, którzy z pasją i zapałem próbują ją chronić. Produkcja drewna być może nawet by na tym zyskała; ale byłoby to już zupełnie inne leśnictwo niż to, które znamy.

Literatura

- Adamowski W., Conti F. 1991. Masowe występowanie storczyków na plantacjach topolowych pod Czeremchą jako przykład apofityzmu. *Phytocoenosis* 3 (N.S.). Semin. Geobot. 1: 259–267.
- Aszalós R., Thom D., Aakala T., Angelstam P., Brumelis G., Gálhidy L., Hlásny T., Kovács B., Knoke T., Larieu L., Motta R., Müller J., Ódor P., Rozenberger D., Paillet Y., Silaghi D., Standovár T., Svoboda M., Szwagrzyk J., Toscani P., Keeton W.S. 2022. Natural disturbance regimes as a guide for sustainable forest management in Europe. *Ecological Applications*. DOI: 10.1002/eap.2596

- Bauhus J., Puetmann K.J., Kuhne K. 2013. Close-to-nature forest management in Europe (pp. 187–213). [In:] Messier C., Puetmann K.J., Coates K.D. (Eds.), *Managing Forests as Complex Adaptive Systems: building resilience to the challenge of global change*. Routledge.
- Brzeziecki B. 2008. Podejście ekosystemowe i półnaturalna hodowla lasu (w kontekście zasady wielofunkcyjności lasu). *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie* 19: 41–54.
- 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 (3): 460–469.
- FAO, UNEP 2020. *The State of the World's Forests*. FAO, UNEP, Rome, Italy.
- Fischer J., Abson D.J., Van Bustin M., Chappell J., Ekroos J., Hanspach J., Kummerle T., Smith H.G., von Wehrden H. 2014. Land Sparing Versus Land Sharing: Moving Forward. *Conservation Letters* 7 (3): 149–157.
- Franklin J.F., Spies T.A., Van Pelt R., Carey A.B., Thornburgh D.A., Berg D.R., Lindenmayer D.B., Harmon M.E., Keeton W.S., Shaw D.C., Bible K., Chen J. 2002. Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas fir as an example. *Forest Ecology and Management* 155: 399–423.
- Frelich L.E. 2002. *Forest Dynamics and Disturbance Regimes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jałozna I., Perlińska A., Brzeziecki B., Łakomy P., Socha J., Grodzki W., Matyjaszczyk M., Kamola M., Wojciechowicz A., Markiewicz T., Kacprzak P., Rostek K., Cierech R., Dziergas T., Guzik G., Góral J., Stereńczak K., Jabłoński T., Wiśniewska E., Czyżyk I., Tabor J., Grzębkowski M., Deres M., Szpakowski K. 2023. Kompleksowy program przeciwdziałania procesom zamierania lasów w Polsce oraz działania mitygacyjne w perspektywie do 2030 roku. PGL Lasy Państwowe, Warszawa.
- Johnson E.A., Miyanishi K. (Eds.) 2007. *Plant Disturbance Ecology*. Academic Press, San Diego.
- Klub P. 2023. *Propozycja uzupełnienia sieci polskich parków narodowych*. Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze, Kraków.
- Krumm F., Schuck A., Rigling A. (Eds.) 2020. *How to balance forestry and biodiversity conservation – A view across Europe*. European Forest Institute (EFI); Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf.
- Lasy Państwowe w liczbach 2018. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- Leuschner C., Ellenberg H. 2017. *Ecology of Central European Forests. Vegetation Ecology of Central Europe Vol. 1*. Springer, Switzerland.
- Lindenmayer D.B., Franklin J.F. 2002. *Conserving Forest Biodiversity*. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Mather A.S. 1992 The forest transition. *Area* 24: 367–379 .

- Matuszkiewicz J.M. 2008. Zespoły leśne Polski, wyd. II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Millennium ecosystem assessment 2005. Ecosystems and human well-being, Vol. 5. Island Press, Washington, DC.
- Peterson C.J., Pickett S.T.A. 1995. Forest reorganization: A case study in an old-growth forest catastrophic blowdown. *Ecology* 76: 763–774.
- Pickett S.T.A., White P.A. (Eds.) 1985. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, San Diego, New York, Berkeley.
- Piussi P. 2000. Expansion of European mountain forests (pp. 19–25). [In:] *Forests in Sustainable Mountain Development: A State of Knowledge Report 2000*. M.M. Price and N. Butt (Eds.). CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Poznański R. 2006. Nowa filozofia ochrony przyrody a gospodarowanie w lasach na zasadach trwałości i zrównoważonego rozwoju. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie* 14 (4).
- Pretzsch H. 2009. *Forest Dynamics, Growth and Yield*. Springer, Berlin – Heidelberg.
- Rutkowski P. 2009. *Natura 2000 w leśnictwie*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Rykowski K. 2008. Las, który wypełnia wiele funkcji, czy też leśnictwo, które stara się je pogodzić? Co jest łatwiejsze do uzyskania i bardziej odpowiada oczekiwaniom współczesności? *Las Polski* 18: 16–18.
- Scherer-Lorenzen M., Körner Ch., Schulze E.D. (Eds.) 2005. *Forest diversity and function. Temperate and boreal systems*. Ecological Studies 176. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Szwagrzyk J. 2004. Sukcesja leśna na gruntach porolnych: stan obecny, prognozy i wątpliwości. *Sylvan* 148 (4): 53–59.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Tekst jednolity: Dz.U. 2022 poz. 672.
- Weiner J. 2005. *Życie i ewolucja biosfery*, wyd. II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Żornaczuk A. 2007. *Analiza realizacji i wytyczanie perspektyw rozwojowych edukacji przyrodniczo-leśnej w PGL Lasy Państwowe*. Rozprawa doktorska. Wydział Leśny SGGW, Warszawa.

HODOWLA LASU WOBEC GLOBALNYCH ZMIAN

JANUSZ SZMYT

Hodowla lasu – podstawa nowoczesnej gospodarki leśnej czy fanaberia leśników?

Hodowlę lasu można rozpatrywać w dwóch aspektach: naukowym i praktycznym. W tym pierwszym ujęciu hodowla lasu, zwana także ekologią stosowaną, jest podstawową dyscypliną nauk leśnych, tworzącą podstawy dla poznawania procesów biologicznych, które zachodzą w lesie oraz związków między lasem a warunkami klimatycznymi, wodnymi i glebowymi. Bazuje zatem na gruntownej wiedzy z zakresu ekologii lasu. Hodowla lasu w ujęciu praktycznym to ogół czynności dotyczących realizacji celu stawianego przez właściciela (lub zarządcę) lasu (np. produkcji drewna, usług ekosystemowych itd.).

Hodowla lasu nie jest zatem celem samym w sobie. Jej podstawowym zadaniem jest kreowanie i utrzymywanie lasu w stanie umożliwiającym realizację w najlepszy sposób wszystkich celów (ekonomicznych i pozaprodukcyjnych) stawianych przez właściciela. Dla współczesnego leśnika produkcja drewna nie jest ani jedynym celem gospodarki leśnej, ani nie jest celem dominującym. Jest natomiast celem ważnym, gdyż często od realizacji tego celu produkcyjnego zależy realizacja innych, pozaprodukcyjnych, celów, np. ochrona bioróżnorodności, funkcje rekreacyjne itd. Czy zatem warto poprawiać naturę w kontekście lasów? Czy naturalność powinna być celem samym w sobie we współczesnym, ale i przyszłym leśnictwie? Często

„naturalność” jest stawiana jako jedynie słuszny cel leśnictwa, a wszelkie „odchylenia” są wynikiem specyficznego konsumpcjonizmu leśników, tym samym zaś są zbędne. Z punktu widzenia człowieka w lesie naturalnym (pierwotnym) nie „rządzi” żaden cel. W lesie naturalnym trwa nieustanna walka wszystkich organizmów o przetrwanie. Lasy pierwotne, skądinąd piękne i majestatyczne, są zwykle wynikiem przypadkowych zaburzeń, po których następuje długi okres wzrostu. W lesie zagospodarowanym przez leśnika cel jest jasno określony, a jego realizacja następuje poprzez preferowanie określonych gatunków drzew, struktur drzewostanu lub procesów rozwoju drzewostanu, które mają pożądane przez leśnika cechy. W ramach hodowli lasu procesy naturalne są celowo sterowane tak, aby lasy były bardziej użyteczne niż te naturalne i by odbywało się to w krótszym czasie. Problematykę, którą zajmuje się hodowla lasu, przedstawiono na rycinie 1 (Smith i in. 1999).



RYCINA 1. Pola działań hodowli lasu

W lasach pierwotnych osiągnięcie takich samych efektów jak w lesie zagospodarowanym trwałoby setki lat. Utrzymanie optymalnej wielofunkcyjności lasów wymaga zatem interwencji człowieka, tym bardziej staje się to widoczne w warunkach obserwowanych zmian środowiska na skutek zmian klimatycznych. Staje się to jeszcze bardziej istotne w przypadku zniekształconych i zachwianych ekosystemów leśnych (tj. lasów gospodarczych), których udział dominuje w lasach europejskich. Hodowla lasu poprzez działania związane z odnowieniem (regeneracją) lasu i zabiegami pielęgnacyjnymi umożliwia utrzymanie ekosystemu leśnego w stanie umożliwiającym realizację szerokiego wachlarza dóbr i usług ekosystemowych oczekiwanych przez społeczeństwo, nie przez leśnika. Realizacja tego celu będzie dla leśników ogromnym wyzwaniem w warunkach zmieniającego się otoczenia środowiskowego, społecznego i ekonomicznego.

Wyzwania leśnictwa wobec globalnych zmian

Leśnictwo w swojej historii wielokrotnie podlegało zmianom na skutek różnych czynników, najczęściej natury społecznej i ekonomicznej (Puettmann i in. 2009). Gospodarce leśnej od samego początku przyświecał cel, jakim jest dostarczanie możliwie największego zakresu dóbr i usług płynących z lasu do społeczeństwa. W okresie liberalizmu ekonomicznego (wieki XVIII i XIX) dominowała funkcja związana z realizacją maksymalnego zysku ekonomicznego poprzez maksymalizację produkcji dużej ilości i jak najlepszego surowca drzewnego. W gospodarce leśnej adaptacja teorii liberalizmu ekonomicznego promowanych przez Adama Smitha następowała wolniej niż w innych gałęziach gospodarki. Na skutek przyjęcia liberalizmu ekonomicznego w leśnictwie hodowcy lasu zaczęli las inwentaryzować i dokumentować wzrost i możliwości jego wykorzystania. Pojawiła się teoria „lasu normalnego” (XIX wiek). Do dnia dzisiejszego koncepcja ta jest w pewien sposób „widoczna” w leśnictwie różnych krajów. Rozwój nauk leśnych i gospodarowanie lasami na podstawach naukowych przyczyniły się do zmian w działaniach hodowlanych ówczesnego leśnictwa. W tym też czasie powstawały pierwsze eksperymenty naukowe dotyczące funkcjonowania ekosystemów leśnych. Wieki XVIII i XIX to także okres, kiedy na całym świecie powstawały wyższe szkoły leśne (Puettmann i in. 2009).

Mniej więcej od połowy XX wieku postrzeganie lasu zarówno przez społeczeństwo, jak i przez samych leśników zaczęło się ponownie zmieniać w kierunku bardziej ekologicznego modelu, w którym funkcje pozaprodukcyjne (tzw. usługi ekosystemowe) mają coraz większe znaczenie. Zmienił się paradygmat w hodowli lasu z kierunku surowcowego (tzw. uprawa lasu) w stronę hodowli lasu bliskiej naturze (półnaturalna hodowla lasu). Wyzwania leśnictwa końca XX i początku XXI wieku związane są jednak nie tylko z presją społeczną na las i jego funkcje, ale przede wszystkim z presją wynikającą z obserwowanych (i często zbyt nagłaśnianych medialnie) zmian klimatycznych. Zmiany klimatyczne i ich skutki w ekosystemie leśnym będą inicjować kolejne zmiany w postrzeganiu lasu przez społeczeństwo oraz – co ważne dla leśników – zmiany ich wartości przyrodniczej i ekonomicznej (Seppälä i in. 2009).

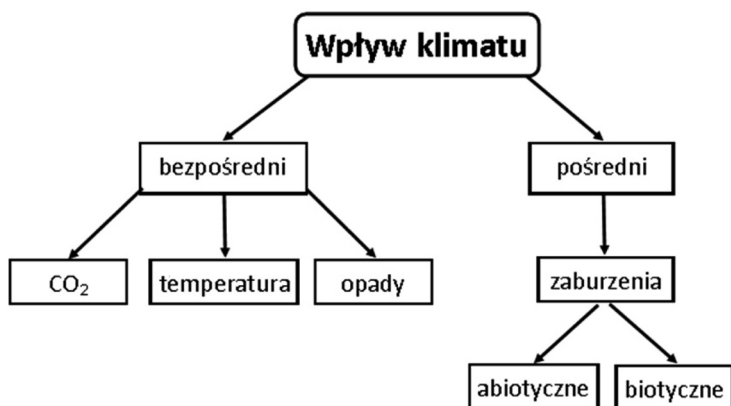
Zmieniająca się rzeczywistość na skutek zmian klimatycznych będzie także stawiała znak zapytania odnośnie do trwałości lasu jako formacji roślinnej i tym samym trwałości jego wielofunkcyjności. Negatywne skutki zmian klimatycznych w kontekście ekosystemów leśnych już dzisiaj wskazują na konieczność działań zmierzających do zapewnienia tej trwałości poprzez opracowanie i wdrażanie działań adaptacyjnych. Z jednej strony działania te będą prowadzić do większej odporności i elastyczności lasów na zmiany, z drugiej natomiast do ich większej zdolności przystosowawczej wobec tych zmian.

Złożoność problematyki związanej z samymi zmianami klimatycznymi, skutków tych zmian, jak i reakcji ekosystemów leśnych na zmiany powoduje, że w hodowli lasu nie należy się spodziewać opracowania jednej, najlepszej strategii działań adaptacyjnych. Pierwszym krokiem powinno być rozpoznanie i oszacowanie ryzyka. To pozwoli na określenie podatności lasów na ryzyko związane z tymi zmianami. Zmiany klimatyczne a tym samym i podatność na nie lasów są przestrzennie zróżnicowane. Opracowanie działań adaptacyjnych w ramach hodowli lasu powinno uwzględniać zarówno współczesne czynniki ryzyka, jak i te przewidywane w kolejnych dekadach bieżącego stulecia. W tym też kontekście nasza współczesna wiedza nie jest skończona. Wynika z tego konieczność uwzględnienia ryzyka (niepewności) w gospodarowaniu zasobami leśnymi, w tym też w prowadzeniu działań hodowlanych. Przyszła hodowla lasu ma zatem wpisane w swoje DNA zarządzanie ryzykiem.

Klimat – wyzwania wobec hodowli lasu w XXI wieku

Klimat ma decydujące znaczenie w kształtowaniu szaty roślinnej różnych stref biogeograficznych świata (Kornaś i Medwecka-Kornaś 2002). Polska leży w strefie lasów umiarkowanych, w których składzie występują gatunki drzew zarówno liściastych, jak i iglastych, z dobrze wykształconą warstwowością. Zmieniający się klimat, tempo tych zmian, jak i ich kierunek pozwalają domniemywać, że lasy te będą podlegały dość istotnym zmianom w przyszłości. Aby móc właściwie zarządzać zasobami leśnymi w warunkach zmieniającego się klimatu, konieczne jest zrozumienie wpływu różnych czynników klimatycznych na elementy ekosystemu leśnego, w szczególności na drzewa.

Wpływ zmieniającego się klimatu jest zarówno bezpośredni, jak i pośredni, na pojedyncze organizmy i ich populacje, jak i na całe ekosystemy (rycina 2).



RYCINA 2. Czynniki wpływu zmian klimatycznych na ekosystem leśny

Analizując wpływ zmian klimatycznych na ekosystem leśny, należy mieć na uwadze, że jest on zależny zarówno od wpływu poszczególnych parametrów klimatycznych (temperatury, opadów), jak i od ich synergicznego działania. Przyjmuje się także, że efektem obserwowanych współcześnie zmian klimatycznych są coraz częściej występujące zaburzenia abiotyczne, jak np. długotrwałe susze, huragany, pożary, powodzie, oraz biotyczne, jak np. gradacje owadzie czy epifitozy.

Czynniki klimatyczne – wielka trójka: CO₂, temperatura i opady

Dwutlenek węgla w atmosferze ziemskiej jest jednym z gazów cieplarnianych, bez niego życie na Ziemi nie byłoby możliwe. Stężenie tego gazu na poziomie 150–160 ppm oznacza śmierć głodową roślin, co rzeczywiście byłoby zagrożeniem egzystencjonalnym m.in. dla człowieka. Dzięki obecności tego gazu średnia temperatura na naszej planecie oscyluje wokół 17–18°C, a nie –16°C. Współczesny poziom stężenia CO₂ w atmosferze naszej planety nie jest ani spektakularny, ani też najwyższy w historii geologicznej Ziemi. W ujęciu geologicznym stężenie tego gazu w czwartorzędzie charakteryzuje się najniższą średnią wartością od czasu prekambriu. Jako ciekawostkę można przytoczyć wartość średniego stężenia CO₂ za ostatnie 600 mln lat – ponad 2600 ppm, tj. kilkukrotnie więcej niż zakłada najbardziej pesymistyczny raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) w 2100 r.

Wzrost stężenia CO₂ w atmosferze, szczególnie ten obserwowany po II wojnie światowej, wywiera coraz istotniejszy wpływ na różne ekosystemy, a tym samym na różne gałęzie gospodarki, w tym na rolnictwo i leśnictwo. Wpływ ten przejawia się m.in. lepszymi plonami upraw rolniczych czy większą produktywnością lasów. Pozytywny wpływ CO₂ często określany jako efekt nawożenia i jest przykładem pozytywnego aspektu zmian klimatycznych (Chmura i in. 2011; Dusenge i in. 2019). Zwiększone stężenie CO₂ w atmosferze sprzyja z jednej strony efektywniej przebiegającej fotosyntezie, z drugiej zaś prowadzi do bardziej efektywnego gospodarowania wodą przez rośliny (Chmura i in. 2010). Stężenie tego gazu wpływa także na oddychanie roślin, stymuluje produkcję korzeni, w szczególności korzeni drobnych (Bader i in. 2009). Dotychczasowe badania nie pozwalają jednak wskazać, czy dzisiejszy pozytywny efekt większego stężenia dwutlenku węgla będzie efektem długotrwałym (Sperry i in. 2019). Zakłada się jednak, że efekt ten będzie z czasem malał ze względu na aklimatyzację roślin do wyższego poziomu stężenia tego gazu w atmosferze. Sam wpływ CO₂ na rośliny, w tym drzewa leśne, zależy także od innych czynników, np. stężenia O₃, depozycji azotu, temperatury, warunków glebowych, składu gatunkowego drzewostanu, wieku drzew itd., co zwiększa niepewność w stawianiu wniosków dotyczących wpływu tego gazu na drzewa leśne (Reyer i in. 2014).

Od 1850 r. średnia temperatura powierzchni Ziemi wzrosła o ok. 1°C (van Wijngaarden i Happer 2020). W raportach IPCC wzrost ten przypisywany jest przede wszystkim działalności człowieka. W 6. raporcie IPCC wskazuje się sześć scenariuszy wzrostu średniej temperatury na Ziemi pod koniec bieżącego stulecia. W dwóch najbardziej pesymistycznych scenariuszach zmian średnia temperatura wzrośnie o $3,6^{\circ}\text{C}$ (scenariusz SSP3-7.0) lub $4,4^{\circ}\text{C}$ (SSP5-8.5) (Masson-Delmotte i in. 2021). Znaczenie temperatury dla wzrostu i rozwoju drzew leśnych jest wieloaspektowe. Podobnie jak CO_2 , temperatura wpływa na większość reakcji biochemicznych zachodzących w roślinach. Drzewa leśne ze względu na swoją długowieczność wykazują pewną zdolność przystosowania się do zmian temperatury, jednakże w stosunkowo niewielkim ich zakresie (Way i Oren 2010; Yamori i in. 2014; Teskey i in. 2015). Wzrost temperatury sprzyja efektywniejszej fotosyntezie, jednakże do pewnego, optymalnego jej poziomu, powyżej którego dalszy wzrost temperatury hamuje ten proces. Podobne zjawisko ma miejsce w przypadku wpływu temperatury na proces oddychania roślin (Saxe i in. 2001; Way i Oren 2010; Chmura i in. 2011). Ekstremalnie wysokie temperatury (tzw. fale gorąca) towarzyszące zmianom klimatycznym powodują natomiast, że na poziomie liści intensywność fotosyntezy ulega zmniejszeniu, a stres fotooksydacyjny wzrasta. U niektórych gatunków drzew leśnych w warunkach ekstremalnych temperatur wzrasta przewodnictwo szparkowe, co może być mechanizmem chłodzenia liści.

Fale gorąca mogą przyczynić się do ograniczenia wzrostu drzew, a reakcja na stres termiczny jest różna u różnych gatunków (Teskey i in. 2015). Nieliczne do tej pory badania wskazują na wewnątrzgatunkową zmienność genetyczną w zakresie tolerancji na stres cieplny. Stres termiczny u drzew może być modyfikowany także innymi czynnikami, np. stężeniem CO_2 , zawartością składników pokarmowych w glebie czy też deficytem wody. Stres cieplny u drzew jest szczególnie potęgowany suszą, co najczęściej przejawia się wzmożoną śmiertelnością drzew. Innym istotnym wpływem temperatury na funkcjonowanie lasu jest jej wpływ na fenologię drzew, tj. czas rozpoczęcia wzrostu, pękanie pączków, kwitnienie (Chmielewski i Rotzer 2001). Obserwowane w Europie wydłużanie się sezonu wegetacyjnego (kilka dni w ciągu 50 ostatnich lat) na skutek ocieplania się klimatu ma także swoje negatywne konsekwencje, przejawiające się większym ryzykiem wystąpienia szkód od przymrozków. Temperatura wpływa również na organizmy glebowe, procesy

rozkładu i mineralizacji materii organicznej, co może istotnie wpłynąć na zdolność pojawiania się odnowienia naturalnego (Saxe i in. 2001). Temperatura nie pozostaje bez wpływu również na funkcjonowanie korzeni drzew, od czego zależy ich zdolność radzenia sobie w nowych warunkach środowiska (Pregitzer i in. 2000).

Wzrost temperatury wiąże się najczęściej z dostępnością wody dla roślin lub właściwie z jej brakiem (Teskey i in. 2015). W kontekście ilości opadów przewidywanie zmian w kolejnych dekadach bieżącego stulecia jest jeszcze bardziej utrudnione niż w przypadku zmian temperatury. Zgodnie z 6. raportem IPCC, całkowita ilość opadów prawdopodobnie wzrośnie w skali globalnej, jednakże będzie ona mocno zróżnicowana regionalnie (Masson-Delmotte i in. 2021). Zarówno zbyt dużo opadów (podtopienia, powódzie), jak i deficyt wody (susze) wpływają negatywnie na drzewa, drzewostany i na cały ekosystem leśny (Hammond i in. 2019). Przewiduje się, że w kolejnych dekadach problem deficytu wody (suszy glebowej) będzie miał znacznie poważniejszy skutek dla lasów niż jej nadmiar. Wpływ ten zmienia kondycję zdrowotną drzew, ich fizjologię, modyfikując tym samym procesy ich regeneracji, wzrostu i rozwoju (Allen i in. 2010; DeSoto i in. 2020; Schuldt i in. 2020). W warunkach uporczywych i często powtarzających się susz spada produktywność drzewostanów, a wzrasta śmiertelność drzew, co może prowadzić do wielkopowierzchniowego zamierania lasów. Mechanizmy śmierci drzewa będącej wynikiem suszy są dwojakie: na skutek tzw. głodu węglowego oraz na skutek dysfunkcji systemu hydraulicznego (zjawisko kawitacji) (Hartmann 2015; Hammond i in. 2019). Drzewa leśne w naszej strefie klimatycznej wykazują dość wąski zakres tolerancji na stres wodny, co wskazuje, że większość z nich narażona jest na negatywny wpływ deficytu wody. Uszkodzenia i śmiertelność indukowane niedoborem wody zależą także od gatunku, fazy rozwojowej i fenologicznej oraz siedliska. Drzewa starsze, o większych rozmiarach (wysokości), są bardziej narażone niż drzewa o mniejszej wysokości. Poza wystąpieniem uszkodzeń drzew na skutek suszy, niezmiernie ważny dla leśników jest proces regeneracji po ustaniu stresu. Regeneracja starszych, większych drzew po ustaniu suszy trwa dłużej, a sam proces jest zależny od gatunku (Merlin i in. 2015; Bose i in. 2020). Należy pamiętać, że skutek suszy może ujawnić się już w trakcie jej trwania, bezpośrednio po ustaniu suszy, a także kilka lat po jej wystąpieniu. Poza tym silne susze przyczyniają się do obniżenia odporności drzew w kolejnych okresach niedoboru wody (Bigler i in. 2006).

Zaburzenia i zdarzenia ekstremalne – plagi XXI wieku?

Ociepleniu klimatu przypisuje się częstsze występowanie zjawisk o charakterze ekstremalnym (np. fale gorąca) oraz różnego rodzaju zaburzenia (huragany, pożary, powodzie, gradacje owadów itd.), jednakże taka korelacja jest poddawana rewizji w najnowszym raporcie IPCC (Masson-Delmotte 2021; Alexander 2022). Do tej pory zaburzenia o charakterze drobnoskalowym najczęściej sprzyjały kształtowaniu się bardziej zróżnicowanych lasów, modyfikując ich strukturę czy skład gatunkowy. Charakter takich zaburzeń naśladują w hodowli lasu różne cięcia odnowieniowe (Schelhaas 2008; Fischer i in. 2013). Obserwowana zmiana reżimu zaburzeń na skutek zmian klimatycznych może mieć olbrzymie znaczenie dla gospodarki leśnej, począwszy od planowania hodowlanego, skończywszy na sprzedaży drewna. Największy niepokój wśród leśników budzą szczególnie zaburzenia o charakterze wielkoskalowym, po wystąpieniu których stają oni przed trudnymi dylematami natury przyrodniczej i organizacyjnej. Ze względu na znaczenie zaburzeń w gospodarce leśnej należałoby uwzględnić ryzyko ich występowania w planowaniu hodowlanym, jak i gospodarczym (Szwagrzyk 2018).

Opracowanie Schelhaasa (2008) wskazuje, że największy udział w szkodach powodowanych w lasach europejskich przypadają na huragany (53% wszystkich szkód), a następnie pożary (16%). Szkody od okiści stanowiły jedynie 3% wszystkich szkód. Czynniki biotyczne odpowiedzialne były za 16% wszystkich szkód, spośród których największe znaczenia miały gradacje owadzie. Pożary, susze oraz gradacje owadów związane są w znacznym stopniu z cieplejszym i bardziej suchym klimatem, natomiast szkodom na skutek silnych wiatrów sprzyja klimat cieplejszy, lecz bardziej wilgotny (Running 2006; Seidl i in. 2017; Forzieri i in. 2021). Zmiany klimatyczne wpłyną także na aktywność patogenów grzybowych i ich większą zdolność powodowania istotnych szkód w nowych warunkach (La Porta i in. 2008). Poza oczywistym skutkiem gradacji owadzych czy też infekcji grzybowych, jakim jest zamieranie drzew, dużym wyzwaniem dla leśników będzie zmiana behawioru szkodników gospodarczych. Przykładowo, zwiększone stężenie CO₂ w atmosferze modyfikuje jakość pokarmu dla szkodników pierwotnych, co może sprzyjać ich masowemu pojawom lub też być przyczyną ograniczenia zagrożenia ze strony tych organizmów.

Dużym niebezpieczeństwem wynikającym ze zmieniającego się klimatu dla naszych lasów będą gatunki obce, w szczególności wykazujące cechy gatunków inwazyjnych. W przypadku owadów i grzybów nowe gatunki mogą powodować istotne szkody w lasach, z którymi do tej pory leśnicy nie mieli do czynienia (Sturrock i in. 2011; Raza i in. 2015).

Ekosystem leśny w zmieniającym się klimacie – nowa jakość?

W zależności od reakcji poszczególnych gatunków drzew leśnych na zmiany, zmiany mogą ulegać całe ekosystemy leśne. Ekosystem leśny może reagować na zmiany w różny sposób, zależnie od jego składu gatunkowego, wewnętrznych mechanizmów organizacyjnych czy też na skutek planowego działania człowieka (Jandl i in. 2019). Drzewa leśne mają ewolucyjnie wykształcone wewnętrzne mechanizmy umożliwiające im przystosowanie się do nowych warunków środowiska, jednakże granice tej adaptacji w warunkach szybkich zmian klimatycznych nie są do końca poznane. Zmiany warunków środowiskowych mogą prowadzić do migracji gatunków drzew leśnych, ich przystosowania się (adaptacji) lub też ich wyginięcia (Aitken i in. 2008; Bussotti i in. 2015).

W zależności od tego, w jaki sposób gatunki lub populacje będą radzić sobie ze stresem klimatycznym, leśnicy mogą spodziewać się zmian ilościowych (np. Boisvenue i Running 2006; Hanewinkel i in. 2013; Harvey i in. 2020) oraz jakościowych (np. Zajączkowski i in. 2013; Aubin i in. 2016; Bolibok i in. 2016) w lasach (rycina 3). Zmiany te będą miały zatem nie tylko konsekwencje przyrodnicze, ale również konsekwencje ekonomiczne. Pierwsze będą wynikały ze zmian w szacie roślinnej lasów (w tym wkraczanie gatunków obcych), drugie wynikać będą z zastępowania gatunków współcześnie ważnych ekonomicznie (np. świerk, buk) gatunkami o niewielkim znaczeniu ekonomicznym (robinia, dęby z regionu śródziemnomorskiego), które charakteryzują się także znacznie mniejszą produktywnością. Przywydywanie skali zmian jakościowych jest trudne ze względu na wciąż istniejące ograniczenia współczesnych modeli bioklimatycznych w przewidywaniu zmian zasięgów poszczególnych gatunków drzew leśnych. Zmiany wartości ekonomicznej przyszłych lasów są jeszcze trudniejsze do przewidzenia w długim okresie ze względu na trudności w przewidywaniu oczekiwań sektora drzewnego względem różnych gatunków drzew leśnych.



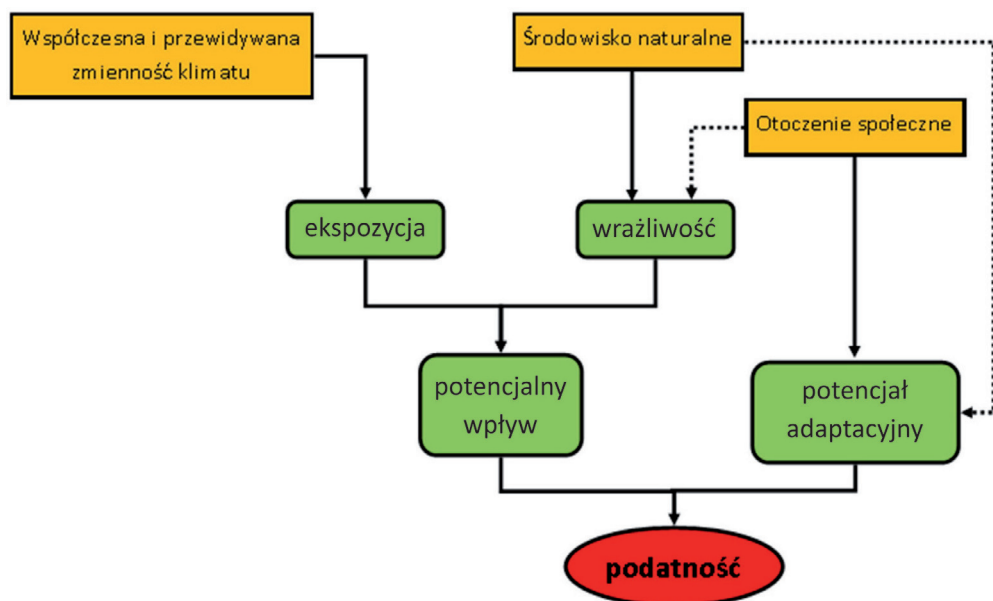
RYCINA 3. Potencjalne zmiany w ekosystemach leśnych na skutek zmian klimatycznych

Podatność lasu na zmiany – monitorowanie zagrożeń

Jak już wcześniej podkreślono, założeniem wielofunkcyjnej gospodarki leśnej jest takie zarządzanie zasobami leśnymi, które będzie umożliwiało społeczeństwu czerpanie z lasu szerokiego wachlarza dóbr i usług ekosystemowych (materialnych, niematerialnych) przy jednoczesnym braku negatywnego oddziaływania takiego gospodarowania na pozostałe ekosystemy. Nic nie wskazuje na to, by ten cel stojący przed współczesnym leśnictwem uległ zmianie w kolejnych dekadach bieżącego stulecia. Wielofunkcyjność lasu i gospodarki leśnej może być zapewniona jedynie działaniami sprzyjającymi trwałości lasu. Biorąc pod uwagę przeważnie negatywny wpływ zmian klimatycznych na ekosystem leśny, zadanie to nie będzie łatwe. Czy zatem współczesne leśnictwo i hodowla lasu posiadają narzędzia gwarantujące realizację tego celu w nowych, niepewnych warunkach zmieniającego się świata?

Biorąc pod uwagę kompleksowy wpływ czynników klimatycznych na las, dotychczasowe działania hodowlane wcale nie muszą okazać się racjonalne i efektywne w nowych uwarunkowaniach środowiskowych. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że będą musiały ulec mniejszej lub większej modyfikacji na skutek zmian obserwowanych w środowisku (Puettmann i in. 2009; Szmyt 2020).

Podstawowym zadaniem hodowli lasu będzie obniżenie podatności lasów na czynniki stresowe wynikające ze zmian klimatycznych. Podatność, określana jako predyspozycja układu (ekosystemu leśnego) do niekorzystnych zmian na skutek zmian klimatu, jest funkcją ekspozycji układu na czynniki stresowe, jego wrażliwości (tolerancji) na te czynniki oraz jego zdolności do adaptacji (przystosowania się) do nowych warunków. Aktywne działania adaptacyjne mają zatem szczególną rolę w obniżaniu podatności ekosystemów leśnych w zmieniającym się świecie (rycina 4).



RYCINA 4. Elementy podatności ekosystemu leśnego na czynniki stresowe wynikające ze zmian klimatycznych

Pierwszym krokiem w obniżaniu podatności ekosystemów leśnych na stres klimatyczny będzie zdefiniowanie czynników stresowych – zarówno tych współcześnie występujących, jak i tych przewidywanych w przyszłości. W tym ostatnim przypadku szacowanie przyszłych zagrożeń obarczone jest jednak dużą niepewnością (ryzykiem), stąd też przyszła gospodarka leśna i hodowla lasu powinny w swoich działaniach uwzględniać różnego rodzaju ryzyko (rycina 5).



RYCINA 5. Czynniki ryzyka w hodowli lasu i gospodarowaniu zasobami leśnymi

Po zdiagnozowaniu czynników stresowych należy wybrać odpowiednie działania adaptacyjne, których skutki powinny być monitorowane i w razie potrzeby zmodyfikowane.

Nie jest także wykluczone, że działania adaptacyjne w XXI wieku będą wymagać od samych leśników nowego spojrzenia na las, w którym to spoj-

rzeniu uwzględnienie pełnej złożoności lasu w dynamice ekosystemu leśnego będzie miało kluczowe znaczenie w działaniach adaptacyjnej hodowli lasu (Puettmann 2011; Bauhus i in. 2013; Filotas i in. 2014).

Adaptacja a hodowla lasu – małżeństwo z rozsądku?

Zgodnie z koncepcją obniżania podatności lasów na stres klimatyczny, adaptacyjne działania hodowlane powinny sprzyjać obniżaniu podatności lasów poprzez zwiększanie zdolności adaptacyjnych lasów do nowych warunków. Istnieją różne strategie działań adaptacyjnych w leśnictwie, uwzględniające różne założenia i potencjalne skutki ich wdrażania w praktyce. Opracowanie jednej optymalnej strategii działań adaptacyjnych, wychodzących naprzeciw wszystkim zagrożeniom wynikającym z obserwowanych zmian, jest jednak mało prawdopodobne. Ponieważ skutki zmian klimatycznych w ekosystemach leśnych są wyraźnie zróżnicowane regionalne, również działania hodowlane powinny być dostosowane do konkretnych uwarunkowań środowiskowych.

Zakłada się, że najbardziej racjonalne i efektywne w kontekście przystosowania współczesnych lasów do szybko postępujących zmian w środowisku będą planowe aktywne działania, których opracowanie powinno uwzględniać najnowszą wiedzę (teoretyczną i praktyczną) z zakresu biologii, ekologii czy też genetyki drzew leśnych. W tym aspekcie nasza wiedza nadal jest niekompletna, a wyniki dotychczasowych badań nie są też jednoznaczne. Wynika z tego, że leśnicy (w szczególności hodowcy) będą musieli gospodarować zasobami leśnymi w warunkach niekompletnej wiedzy, a więc ich działania będą narażone na niepowodzenia, i tym samym takie ryzyko powinno być uwzględniane w planowaniu hodowlanym.

Hodowla lasu bliska naturze

W ostatnich dekadach w leśnictwie światowym, również polskim, dużym zainteresowaniem cieszy się paradygmat hodowli lasu bliskiej naturze (półnaturalnej hodowli lasu). W działaniach zgodnych z tym paradygmatem szczególną rolę w realizacji celu hodowlanego (ale i gospodarczego) przypisuje się naturalnym procesom przyrodniczym, jakie zachodzą w ekosystemie leśnym. Zadaniem leśnika jest umiejętnie nimi kierowanie

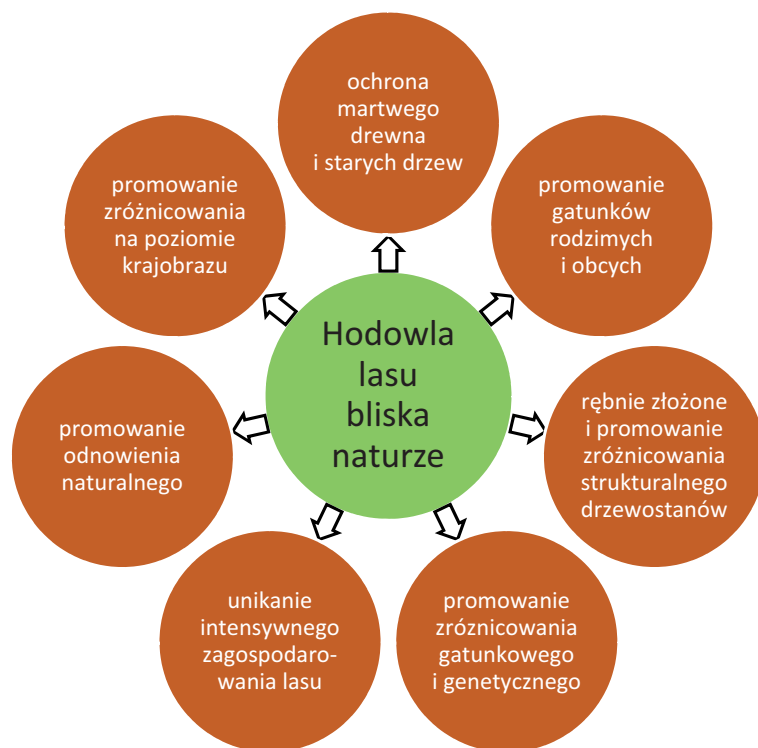
tak, by ten cel osiągnąć przy minimalnych nakładach (Leibudgut 1986). Należy jednak pamiętać, że celem tych działań nie jest „naturalność” sama w sobie, przejawiająca się bezkrytycznym naśladowaniem przyrody, a raczej jest ona tylko narzędziem w rękach leśnika służącym uzyskaniu kompromisu między użytkowaniem lasu a jego naturalnością (Bernadzki 1997). Wydaje się, że takie postępowanie leśnika będzie miało jeszcze większe znaczenie w szybko zmieniającym się klimacie bieżącego stulecia (Larsen i in. 2022).

Hodowla lasu bliska naturze skupia się na kilku istotnych zasadach. Podstawowymi zasadami są jednak dwie: rozproszenie ryzyka hodowlanego oraz zmniejszenia tegoż ryzyka. Obie zasady można realizować poprzez hodowlę możliwie silnie zróżnicowanych strukturalnie lasów. Zróżnicowanie nie tylko oznacza różnicowanie składów gatunkowych, ale również w wielu przypadkach różnicowanie budowy piętrowej i struktury lasu (np. ilość martwego drewna, zróżnicowanie pierśnic, wieku, struktura przestrzenna itd.) (Schütz 1999). W realizacji obu tych zasad pomocne są również działania z zakresu ochrony starych drzew, indywidualnej pielęgnacji, promowania rodzimych gatunków i pochodzeń drzew leśnych, proekologiczne metody ochrony i użytkowania lasu czy nawet właściwie prowadzona gospodarka łowiecka (Brzeziecki 2008; Szmyt 2020).

Larsen i in. (2022) w opracowaniu dotyczącym hodowli lasu bliskiej naturze wskazują 7 głównych pól związanych z działaniami hodowlanymi zmierzającymi do zwiększenia odporności, elastyczności i potencjału adaptacyjnego współczesnych lasów w zmieniającym się środowisku (rycina 6).

Odporność drzewostanu rozumiana jest jako zdolność układu do przeciwstawiania się czynnikom zewnętrznym, natomiast elastyczność to jego zdolność do powrotu do swojego stanu dynamicznej równowagi (i funkcjonalności) sprzed wystąpienia zaburzenia. Zdolność proponowanych działań w odniesieniu do zwiększania odporności, elastyczności i potencjału adaptacyjnego ekosystemu leśnego nie jest jednakowa, wszystkie natomiast te czynniki mają ogólnie pozytywny wpływ na ekosystem leśny w warunkach zmieniającego się świata.

Priorytetem hodowli lasu w warunkach zmieniającego się otoczenia jest zwiększanie zdolności adaptacyjnych lasów. Najbardziej rekomendowanym działaniem hodowlanym w tym szerokim kontekście, niezależnie od ilości, jest promowanie zmienności gatunkowej i genetycznej. Kształ-



RYCINA 6. Pola działań hodowli lasu bliskiej naturze wg Larsena i in. (2022)

towanie lasów mieszanych, z uwzględnieniem gatunków (i proveniencji) przejawiających wysoki potencjał adaptacji do nowych warunków klimatycznych (tzw. zróżnicowanie funkcjonalne lasu), jest przykładem racjonalności postępowania hodowlanego w warunkach zmieniającego się klimatu. Promocja zróżnicowania genetycznego może natomiast się odbywać poprzez większe wykorzystanie odnowienia naturalnego. W warunkach silnej presji klimatycznej możliwość wykorzystania odnowienia naturalnego wcale nie musi przynieść zakładanych efektów ze względu na fakt, że zróżnicowanie genetyczne współczesnych drzewostanów może być niewielkie, a same współczesne gatunki (proveniencje) mogą przejawiać niewielką zdolność przystosowawczą do spodziewanych warunków środowiska. Wówczas promowanie współczesnych lokalnych ekotypów drzew leśnych może nie być najlepszym działaniem. W regionach, w których spodziewamy się częstszych niedoborów wody, racjonalnym działaniem będzie ograniczenie konkurencji o te ograniczone zasoby. Zmniejszenie zagęszczenia początkowego,

eliminacja konkurencyjnej roślinności trawiastej czy też przygotowanie gleby będą sprzyjały większej żywotności młodego pokolenia w warunkach deficytu wodnego. Zwiększenie intensywności zabiegów trzebieżowych może przynieść taki sam skutek w starszych fazach rozwojowych drzewostanu. Zwiększanie poziomu różnorodności biologicznej, która jest poddana bardzo silnej negatywnej presji ze strony zmieniającego się klimatu, można uzyskać działaniami różnicującymi strukturę lasów, w szczególności prowadzonymi w większej skali przestrzennej niż pojedynczy drzewostan. W regionach, w których przewiduje się wysokie ryzyko wystąpienia ekstremalnych zaburzeń, racjonalnym działaniem w ramach adaptacyjnego planowania hodowlanego może być skracanie długości cykli produkcyjnych. Przykładowo, w regionach o przewidywanym dużym zagrożeniu wystąpienia pożarów należy zweryfikować rekomendacje dotyczące pozostawiania martwego drewna, w szczególności drobnych fragmentów drzew. W warunkach utrudniających pojawianie się odnowień naturalnych należałoby jednak uwzględnić pozostawianie martwego drewna (leżącego i stojącego), wokół którego tworzą się tzw. bezpieczne miejsca dla młodego pokolenia drzew. Tam, gdzie wykorzystanie odnowienia naturalnego nie jest możliwe lub nie jest to działanie racjonalne, należy w pełni wykorzystywać odnowienia sztuczne, szczególnie tych gatunków (proweniencji), co do których jesteśmy pewni ich wysokiej zdolności adaptacji do spodziewanych warunków środowiskowych w kolejnych dekadach bieżącego stulecia. Należałoby także rozważyć możliwość wprowadzania gatunków obcych, jednakże powinno to zostać poprzedzone eksperymentami naukowymi potwierdzającymi przydatność różnych gatunków w warunkach zmieniającego się środowiska.

Las jako złożony system adaptacyjny

Co do korzyści wynikających z kształtowania zróżnicowanych (złożonych) lasów we współczesnym modelu leśnictwa nie ma żadnych wątpliwości. Problem tkwi jednak w szczegółach i zawiłościach związanych z podejściem do złożoności lasu w kontekście jego hodowli. Złożoność ekosystemu leśnego w dotychczasowej hodowli lasu nie była – i nadal nie jest – w pełni wykorzystywana. Pomimo zwracania uwagi na wspomniane kształtowanie zróżnicowanych drzewostanów, hodowcy w swoim postępowaniu realizują nadal teorię redukcjonizmu. Polega to na tym, że w dotychczasowym modelu hodowli lasu leśnicy próbują opisać funkcjonowanie ekosystemu leśnego

poprzez analizę i opis jedynie części jego elementów. Takie opisywanie lasu w warunkach zmieniającego się świata niekoniecznie będzie przynosiło korzyści w gospodarowaniu zasobami leśnymi.

Złożony system adaptacyjny jest definiowany jako układ, w którym poszczególne elementy oddziałują na siebie nawzajem, a oddziaływania te są różne w różnych skalach czasowych i przestrzennych. Skutkuje to nieustanną modyfikacją (samoorganizacją) całego systemu, co umożliwia mu adaptację do nowych warunków (Puettmann i in. 2009). Ekosystem leśny jest doskonałym przykładem takiego układu, wykazującym 8 przypisanych takiemu układowi właściwości (rycina 7).



RYCINA 7. Właściwości lasu w ujęciu złożonego systemu adaptacyjnego

Na złożoność układu składają się wszystkie organizmy związane z ekosystemem (drzewa, zwierzęta, mikroorganizmy itd.) oraz zachodzące w nim procesy ekologiczne (np. obieg składników pokarmowych, rozsiewanie nasion, śmiertelność, rozkład materii organicznej itd.). Wszystkie elementy układu pozostają w interakcjach ze sobą nawzajem, jak i ze środowiskiem zewnętrznym w różnych skalach przestrzennych i czasowych. Wzajemnie powiązane skutkują powstaniem zróżnicowanych struktur oraz liniowych i nieliniowych relacji. Zależności nieliniowe występują wówczas, gdy jeden element wpływa na inne w sposób nieproporcjonalny (np. wzrost drzew). Powstałe struktury, jak i nowe relacje nie mają przy tym charakteru ani w pełni losowego, ani w pełni deterministycznego, lecz reprezentują ich kombinację. W adaptacyjnym układzie złożonym występują liczne sprzężenia zwrotne, pozytywne i negatywne. Pierwsze prowadzą do destabilizacji układu, drugie natomiast dążą do jego stabilizacji. Złożony układ adaptacyjny, jakim jest las, jest też układem otwartym na wpływy zewnętrzne (wymiana energii, materii, informacji) i wrażliwym na tzw. warunki początkowe, które pojawiają się na skutek wystąpienia zaburzeń. Złożony układ adaptacyjny zawiera także wiele komponentów adaptacyjnych, często zagnieżdżonych jeden w drugim. Adaptacja układu związana jest z wewnętrznymi mechanizmami samoorganizacji. Złożony układ adaptacyjny charakteryzuje się także występowaniem tzw. właściwości emergentnych. Są to nowe właściwości przypisywane całemu układowi (np. ekosystemowi leśnemu), których nie jesteś-my w stanie przewidzieć, analizując (opisując, modelując) jedynie niektóre elementy układu. Właśnie te właściwości emergentne stanowią duże wyzwanie dla leśników i leśnictwa w XXI wieku, gdyż mogą one nie być tymi optymalnymi w kontekście współczesnego modelu hodowli lasu czy leśnictwa.

Zasady adaptacyjnej hodowli lasu skupiają się przede wszystkim na rekomendacjach w odniesieniu do trzech podstawowych właściwości adaptacyjnego układu złożonego, tj. zróżnicowaniu składu gatunkowego struktury lasu, interakcjach między elementami i procesami w różnych skalach czasowych i przestrzennych oraz na mechanizmie samoorganizacji. Należy sobie uświadomić, że w warunkach szybko zmieniającego się świata jakakolwiek szczegółowość w określaniu działań realizujących cel hodowlany traci swoją racjonalność i staje się przyczyną ich nieefektywności. Zasady muszą być na tyle elastyczne, aby rekomendowane im działania mogły być adaptowane w zależności od sytuacji. W leśnictwie ma to szczególne znaczenie, biorąc pod uwagę długi cykl produkcyjny, którego działania dotyczą. Puettmann i Messier (2019) proponują szereg działań hodowlanych w zależności od celu adaptacyjnego (tabela 1).

TABELA 1. Przykłady działań hodowlanych w zależności od realizowanego celu adaptacji (za: Puettmann i Messier 2019)

Cel adaptacyjny	Działanie hodowlane	Ograniczenia
Wzmożenie żywotności drzew	– usuwanie drzew o ograniczonej żywotności – usuwanie osobników wrażliwych na stres	– koszty pozyskania – możliwości sprzedaży surowca
Usuwanie ognisk infekcji w celu ograniczenia podatności lasu na owady, grzyby, susze	– usuwanie drzew uszkodzonych – usuwanie drzew podatnych na czynniki stresowe	– koszty pozyskania – możliwości sprzedaży surowca – konieczność monitoringu i inwentaryzacji
Zapewnienie adaptacji odmian do przyszłych warunków klimatycznych lub bardziej stresogennego środowiska	– ułatwienie migracji gatunkom o lepszych właściwościach adaptacyjnych do przewidywanych przyszłych warunków środowiska	– dostępność nasion – rozpoznanie cech odpowiedzialnych za adaptację
Maksymalizacja zróżnicowania funkcjonalnego gatunków drzew leśnych	– ułatwienie odnowienia oraz wzrostu współczesnym gatunkom – ułatwienie odnowienia nowym gatunkom o korzystnych cechach adaptacyjnych w celu zwiększenia zróżnicowania funkcjonalnego lasu	– dostępność sadzonek – koszty sadzenia i siewu – rozpoznanie cech funkcjonalnych odpowiedzialnych za adaptację
Zróżnicowanie struktury genetycznej w kierunku lepszej adaptacji do nowych warunków	– wprowadzanie pod okap drzewostanu gatunków lub proveniencji o lepszych cechach adaptacyjnych	– dostępność sadzonek – koszty sadzenia i siewu – rozpoznanie cech funkcjonalnych odpowiedzialnych za adaptację
Obniżenie ryzyka szkód od owadów, promowanie większego zróżnicowania genetycznego	– promowanie wielogatunkowych składów drzewostanów (gatunki i proveniencje)	– dostępność sadzonek – koszty sadzenia i siewu – rozpoznanie cech funkcjonalnych odpowiedzialnych za adaptację
Zmiana składu gatunkowego	– obniżenie długości cyklu produkcyjnego	– dostępność rynku
Zwiększanie zróżnicowania warunków podokapowych	– przestrzenne zróżnicowanie zabiegów trzebieżowych – zróżnicowanie przestrzenne zagęszczenia początkowego	– konieczność monitorowania warunków podokapowych – koszty sadzenia – koszty pozyskania

Praktyka hodowlana w adaptacji lasów do nowych warunków otoczenia powinna zatem uwzględniać wszystkie właściwości (cechy) złożonego systemu adaptacyjnego, jakim jest ekosystem leśny. Stąd też nowe spojrzenie na las może stanowić duże wyzwanie dla współczesnych leśników-

-hodowców, ze względu na dotychczasowy model gospodarowania ograniczający złożoność strukturalną lasu. W modelu tym, w którym cały czas priorytet mają funkcje ekonomiczne (np. produkcja drewna), wysoka efektywność gospodarowania jest możliwa przede wszystkim poprzez homogenizację struktury lasu. To skutkuje tym, że celem gospodarowania jest konkretny drzewostan, o konkretnej strukturze (homogenicznej lub heterogenicznej), który w optymalny (nie maksymalny) sposób „realizuje” swoją wielofunkcyjność względem społeczeństwa. Co prawda takie redukcjonistyczne podejście (optymalny stan końcowy lasu) w hodowli lasu daje leśnikowi stosunkowo dużą kontrolę nad jego rozwojem, a także ułatwia przewidywanie jego dalszego rozwoju. Model ten w dużej mierze sprawdza się w stabilnych warunkach otoczenia, natomiast w szybko zmieniających się warunkach środowiskowych, społecznych i ekonomicznych takie podejście będzie wiązać się z wysokimi nakładami na „wytworzenie” optymalnej struktury lasu spełniającej „optymalnie” oczekiwania społeczeństwa. Można zadać sobie pytanie, co oznacza ów termin „optymalny” w warunkach zmieniającego się świata. To, co współcześnie jest określane jako optymalne, za kilkadziesiąt lat wcale nie musi tym być.

Działania hodowlane w adaptacyjnej hodowli lasu wykorzystującej jego pełną złożoność nie powinny się zatem skupiać na osiągnięciu jednego stanu (struktury) lasu, lecz na wszystkich możliwych do osiągnięcia w warunkach zmieniającego się otoczenia. Takie podejście hodowlane umożliwia ekosystemowi leśnemu bycie „kreatywnym” w swojej dynamice i złożoności. Oznacza to także, że działania hodowlane powinny być zróżnicowane zarówno na poziomie pojedynczego drzewostanu, jak i między nimi. Promowanie zróżnicowanych struktur lasu daje nam znacznie większe prawdopodobieństwo, że któryś stan zagwarantuje nam realizację maksymalnego wachlarza dóbr i usług ekosystemowych w zmieniającym się świecie, niż stan uważany za optymalny.

Patrzac w przyszłość

Zmieniający się świat stawia nowe wyzwania przed leśnikami praktykami i naukowcami. Rosnąca świadomość wpływu obserwowanych zmian klimatycznych na ekosystem leśny i gospodarkę leśną sprzyja przekonaniu leśników, że dotychczasowy model hodowli lasu może nie być racjonalnym

i efektywnym w kontekście zaspokajania rosnących i zmieniających się oczekiwań społeczeństwa. Ekosystem leśny w odpowiedzi na zmiany klimatyczne sam ulega zmianom, które są trudne do przewidzenia i tym bardziej do ich uwzględnienia w procesie planowania hodowlanego i gospodarowania zasobami leśnymi. Adaptacyjna hodowla lasu i gospodarka leśna powinny zatem uwzględniać w swoim planowaniu i działaniu ryzyko, jakie niesie zmieniający się świat względem ekosystemów leśnych. Ryzyko to wynika przede wszystkim z niedoskonałości naszej wiedzy co do zjawisk i procesów zachodzących w systemie klimatycznym naszej planety na skutek działania człowieka, ale także na skutek działania samej natury, jak i niedoskonałej wiedzy dotyczącej reakcji różnych gatunków drzew leśnych, ich populacji i całych ekosystemów leśnych na zmieniające się środowisko. Wyzwaniami dla leśników będą także zmieniające się postrzeganie lasu przez samo społeczeństwo w kontekście funkcji, jakie las powinien spełniać w przyszłości, ale też zmieniające się uwarunkowania ekonomiczne.

Aby sprostać wszystkim wyzwaniom, model adaptacyjnej hodowli lasu powinien uwzględniać trzy filary działań związanych z monitorowaniem (obserwacją), przewidywaniem i adaptacją. Pierwsze pole działań – monitorowanie – związane jest m.in. z monitorowaniem cech drzewostanu, zdefiniowaniem czynników stresowych, ulepszaniem metod inwentaryzacji stanu lasu. Działanie związane z przewidywaniem uwzględnia wykorzystanie w hodowli lasu i gospodarowaniu informacji dotyczących: 1) przewidywanego kierunku zmian klimatycznych, które pochodzą z globalnych modeli klimatycznych oraz 2) informacji odnośnie do przewidywanych kierunków rozwoju lasów w różnych scenariuszach zmian klimatycznych. Działania związane z adaptacją lasów wymagają natomiast wiedzy dotyczącej skutecznych działań adaptacyjnych. W tym też kontekście niezmiernie ważne są eksperymenty naukowe poddające ocenie skuteczność takich działań (np. eksperymenty ze wspomaganą migracją gatunków obcych, badania proveniencyjne w kierunku rozpoznania cech adaptacyjnych różnych gatunków itd.) w warunkach zmieniającego się środowiska.

Zmianom w postępowaniu hodowlanym w kierunku bardziej holistycznego podejścia do ekosystemu leśnego powinny towarzyszyć także zmiany legislacyjne i organizacyjne. Bez takiej całościowej zmiany jasna przyszłość naszych lasów będzie stała pod znakiem zapytania.

Literatura

- 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. DOI: 10.1111/j.1752-4571.2007.00013.x
- Alexander R. 2022. *Extreme Weather: The IPCC's Changing Tune*. The Global Warming Policy Foundation.
- Allen C.D., Macalady A.K., Chenchouni H., Bachelet D., McDowell N., Vennetier M., Kitzberger T., Rigling A., Breshears D.D., Hogg E.H., Gonzalez P., Fensham R., Zhang Z., Castro J., Demidova N., Lim J.H., Allard G., Running S.W., Semerci A., Cobb N. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management* 259 (4): 660–684. DOI: 10.1016/j.foreco.2009.09.001
- 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. DOI: 10.1139/er-2015-0072
- Bader M., Hiltbrunner E., Körner C. 2009. Fine root responses of mature deciduous forest trees to free air carbon dioxide enrichment (FACE). *Functional Ecology* 23 (5): 913–921. DOI: 10.1111/j.1365-2435.2009.01574.x
- 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*. DOI: 10.4324/9780203122808
- Bernadzki E. 1997. Cele hodowli lasu wczoraj i dziś. *Sylvan* 4: 23–31.
- Bigler C., Bräker O.U., Bugmann H., Dobbertin M., Rigling A. 2006. Drought as an inciting mortality factor in scots pine stands of the Valais, Switzerland. *Ecosystems* 9(3): 330–343. DOI: 10.1007/s10021-005-0126-2
- Boisvenue C., Running S.W. 2006. Impacts of climate change on natural forest productivity – Evidence since the middle of the 20th century. *Global Change Biology* 12: 862–882. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2006.01134.x
- Bolibok L., Dobrowolska D., Mionskowski M. 2016. Potencjalny zasięg klimatyczny jodły (*Abies alba* Mill.) w Polsce. *Sylvan* 160 (6): 519–528.
- Bose A.K., Gessler A., Bolte A., Bottero A., Buras A., Cailleret M., Camarero J.J., Haeni M., Hereş A.M., Hevia A., Lévesque M., Linares J.C., Martinez-Vilalta J., Matías L., Menzel A., Sánchez-Salguero R., Saurer M., Vennetier M., Ziche D., Rigling A. 2020. Growth and resilience responses of Scots pine to extreme droughts across Europe depend on predrought growth conditions. *Global Change Biology* 26 (8): 4521–4537. DOI: 10.1111/gcb.15153

- Brzeziecki B. 2008. Podejście ekosystemowe i półnaturalna hodowla lasu (w kontekście zasady wielofunkcyjnej lasu). *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie* 19 (3): 41–54.
- 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. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2014.11.006
- Chmielewski F.M., Rotzer T. 2001. Response of tree phenology to climate change across Europe. *Agricultural and Forest Meteorology* 108 (2): 101–112. DOI: 10.1016/S0168-1923(01)00233-7
- Chmura D., Howe G., Anderson P.D. 2010. Przystosowanie drzew, lasów i leśnictwa do zmian klimatycznych. *Sylvan* 154 (9): 587–602.
- Chmura D.J., Anderson P.D., Howe G.T., Harrington C.A., Halofsky J.E., Peterson D.L., Shaw D.C., Brad S., Clair J. 2011. Forest responses to climate change in the northwestern United States: Ecophysiological foundations for adaptive management. *Forest Ecology and Management* 261 (7): 1121–1142. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.12.040
- DeSoto L., Cailleret M., Sterck F., Jansen S., Kramer K., Robert E.M.R., Aakala T., Amoroso M.M., Bigler C., Camarero J.J., Čufar K., Gea-Izquierdo G., Gillner S., Haavik L.J., Hereş A.M., Kane J.M., Kharuk V.I., Kitzberger T., Klein T., Levanič T., Linares J.C., Mäkinen H., Oberhuber W., Papadopoulos A., Rohner B., Sangüesa-Barreda G., Stojanovic D.B., Suárez M.L., Villalba R., Martínez-Vilalta J. 2020. Low growth resilience to drought is related to future mortality risk in trees. *Nature Communications* 11(1): 1–9. DOI: 10.1038/s41467-020-14300-5
- 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. DOI: 10.1111/nph.15283
- 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. DOI: 10.1890/ES13-00182.1
- Fischer A., Marshall P., Camp A. 2013. Disturbances in deciduous temperate forest ecosystems of the northern hemisphere: Their effects on both recent and future forest development. *Biodiversity and Conservation* 22: 1863–1893. DOI: 10.1007/s10531-013-0525-1
- 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. Emergent vulnerability to climate-driven disturbances in European forests. *Nature Communications* 12 (1): 1–12. DOI: 10.1038/s41467-021-21399-7
- 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. DOI: 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. DOI: 10.1038/nclimate1687
- Hartmann H. 2015. Carbon starvation during drought-induced tree mortality – are we chasing a myth? *Journal of Plant Hydraulics* 2, e005. DOI: 10.20870/jph.2015.e005
- Harvey J.E., Smiljanić M., Scharnweber T., Buras A., Cedro A., Cruz-García R., Drobyshev I., Janecka K., Jansons Ā., Kaczka R., Klisz M., Läänelaid A., Matisons R., Muffler L., Sohar K., Spyt B., Stolz J., van der Maaten E., van der Maaten-Theunissen M., Vitas A., Weigel R., Kreyling J., Wilmking M. 2020. Tree growth influenced by warming winter climate and summer moisture availability in northern temperate forests. *Global Change Biology* 26 (4): 2505–2518. DOI: 10.1111/gcb.14966
- 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. DOI: 10.1007/s13595-019-0827-x
- La Porta N., Capretti P., Thomsen I.M., Kasanen R., Hietala A.M., Von Weissenberg K. 2008. Forest pathogens with higher damage potential due to climate change in Europe. *Canadian Journal of Plant Pathology* 30 (2): 177–195. DOI: 10.1080/07060661.2008.10540534
- 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>.
- Masson-Delmotte V., Zhai A., Pirani S.L., Connors C., Péan S., Berger N., Caud Y., Chen L., Goldfarb M.I., Gomis M., Huang K., Leitzell E., Lonnoy J.B.R., Matthews T.K., Maycock T., Waterfield O., Yelekçi R.Y. (Eds.). 2021. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 2391 pp. (T. 34). DOI: 10.1017/9781009157896.
- Merlin M., Perot T., Perret S., Korboulewsky N., Vallet P. 2015. Effects of stand composition and tree size on resistance and resilience to drought in sessile oak and Scots pine. *Forest Ecology and Management* 339: 22–33. DOI: 10.1016/j.foreco.2014.11.032
- Pregitzer K.S., King J.S., Burton A.J., Brown S.E. 2000. Responses of tree fine roots to temperature. *New Phytologist* 147 (1): 105–115. DOI: 10.1046/j.1469-8137.2000.00689.x

- 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): 321–331. DOI: 10.3928/01477447-20080901-33
- Puettmann K.J., Coates K.D., Messier C. 2009. A critique of silviculture. Managing for complexity. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Raza M.M., Khan M.A., Ahmad I., Bajewa A.A., Aslam H.M.U., Ullah B.A., Riaz K. 2015. Forest pathogens and diseases under changing climate – a review. *Pakistan Journal Agricultural Research* 28 (3): 161–181.
- Reyer C., Lasch-Born P., Suckow F., Gutsch M., Murawski A., Pilz T. 2014. Projections of regional changes in forest net primary productivity for different tree species in Europe driven by climate change and carbon dioxide. *Annals of Forest Science* 71: 211–225. DOI: 10.1007/s13595-013-0306-8
- Running S.W. 2006. Is global warming causing more, larger wildfires? *Science* 313 (5789): 927–928. DOI: 10.1126/science.1130370
- 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. DOI: 10.1046/j.1469-8137.2001.00057.x
- Schelhaas M. 2008. Impacts of natural disturbances on the development of European forest resources. Application of model approaches from tree and stand levels to large-scale scenarios. *Dissertationes Forestales* 56. <http://www.metla.fi/dissertationes>
- Schuldt B., Buras A., Arend M., Vitasse Y., Beierkuhnlein C., Damm A., Gharun M., Grams T.E.E., Hauck M., Hajek P., Hartmann H., Hiltbrunner E., Hoch G., Holloway-Phillips M., Körner C., Larysch E., Lübke T., Nelson D.B., Rammig A., Rigling A., Rose L., Ruehr N.K., Schumann K., Weiser F., Werner C., Wohlgemuth T., Zang C.S., Kahmen A. 2020. A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European forests. *Basic and Applied Ecology* 45: 86–103. DOI: 10.1016/j.baae.2020.04.003
- Schütz J. 1999. Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity? *Forestry* 72 (4): 359–366.
- 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., Rey C.P.O. 2017. Forest disturbances under climate change. *Nature Climate Change* 7 (6): 395–402. DOI: 10.1038/nclimate3303
- Seppälä R., Buck A., Katila P. 2009. *Adaptation of Forests and People to Climate Change – A Global Assessment Report* (T. 22).
- 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. DOI: 10.1073/pnas.1913072116

- Sturrock R.N., Frankel S.J., Brown A.V., Hennon P.E., Kliejunas J.T., Lewis K.J., Worrall J.J., Woods A.J. 2011. Climate change and forest diseases. *Plant Pathology* 60 (1): 133–149. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2010.02406.x
- Szmyt J. 2020. Hodowla lasu wobec zmian klimatycznych – wyzwania, ograniczenia, perspektywa. *Sylvan* 164 (11): 881–895.
- Szwagrzyk J. 2018. Rola naturalnych zaburzeń w lasach; zmiana paradygmatu? *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie* 54 (4): 7–12.
- Teskey R., Wertin T., Bauweraerts I., Ameye M., McGuire M.A., Steppe K. 2015. Responses of tree species to heat waves and extreme heat events. *Plant Cell and Environment* 38 (9): 1699–1712. DOI: 10.1111/pce.12417
- Way D.A., Oren R. 2010. Differential responses to changes in growth temperature between trees from different functional groups and biomes: a review and synthesis of data. *Tree Physiology* 30 (6): 669–688. DOI: 10.1093/treephys/tpq015
- Yamori W., Hikosaka K., Way D.A. 2014. Temperature response of photosynthesis in C3, C4, and CAM plants: Temperature acclimation and temperature adaptation. *Photosynthesis Research* 119 (1–2), 101–117. DOI: 10.1007/s11120-013-9874-6
- Zajączkowski J., Brzezicki B., Perzanowski K., Kozak I. 2013. Wpływ potencjalnych zmian klimatycznych na zdolność konkurencyjną głównych gatunków drzew w Polsce. *Sylvan* 157 (4): 253–261.

POSTĘP TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNY W UŻYTKOWANIU LASU

TADEUSZ MOSKALIK

Działania innowacyjne wraz z transformacją cyfrową w coraz większym stopniu dotyczą wielu obszarów ludzkiej działalności, w tym także sfery związanej z gospodarką leśną. Liczne rozwiązania aplikacyjne spotykane w użytkowaniu lasu, jako jednej z ważniejszych gałęzi działalności leśnej, dotyczą zastosowanych rozwiązań technicznych wraz z odpowiednim oprogramowaniem.

Obserwowany obecnie intensywny wzrost wydajności dostarczania, przetwarzania i transmisji różnego rodzaju danych wykorzystywanych w leśnictwie możliwy jest dzięki postępowi technologicznemu (Przemysł 4.0) oraz wdrożeniu zasad leśnictwa precyzyjnego (Bacescu i in. 2022). Wyzwania w tym zakresie są bardzo zróżnicowane i związane są z rozwojem technologii informatycznych i oprogramowania, systemów informacji geograficznej (GIS) i teledetekcji, systemów nawigacyjnych, możliwością zastosowania dronów oraz zwiększeniem stopnia automatyzacji przeprowadzanych operacji leśnych (Picchio i in. 2019). Realizacja konkretnych zadań wymaga w wielu wypadkach podejścia interdyscyplinarnego oraz współpracy w wielu obszarach, m.in. z zakresu inżynierii rolniczej i leśnej, informatyki, geomatyki, mechatroniki, sterowania dynamicznego oraz uczenia maszynowego, związanego z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (Talbot i Astrup 2021).

Ważnym przedsięwzięciem umożliwiającym gromadzenie i przetwarzanie danych jest wdrażany od 1995 r., w PGL Lasy Państwowe, komputerowy system wspomagania zarządzania (SILP). System ten składa się z pięciu ściśle zintegrowanych podsystemów: las, gospodarka towarowa, płace-kadry,

finanse i księgowość oraz infrastruktura. W odniesieniu do użytkowania lasu istotne znaczenie mają aplikacje służące do planowania i szacowania masy drewna przeznaczonej do pozyskania oraz prowadzenia ewidencji obrotu drewna.

W ostatnich latach w funkcjonowaniu polskiego leśnictwa zaszło wiele znaczących zmian. Od początku lat 90. XX wieku PGL Lasy Państwowe rozpoczęły proces kreowania rynku usług leśnych. Obecnie większość prac z zakresu pozyskiwania i transportu drewna została powierzona podmiotom zewnętrznym. Funkcjonowanie tego sektora, wpisanego w strategię zrównoważonego rozwoju, oparte jest na wykorzystaniu innowacyjnych maszyn. Bez wątpienia zaliczyć do nich należy harwestery, służące do ścinki drzew i ich obróbki (fot. 1) oraz forwardery, którymi wykonuje się zrywkę wyrobionego surowca.

Stopień pełnej mechanizacji prac w zakresie pozyskiwania drewna jest w poszczególnych krajach europejskich dosyć zróżnicowany i jest on w dużej mierze skorelowany z rozwojem gospodarczo-społecznym danego kraju



FOT. 1. Harvester Ponsse Scorpion (<https://www.ponsse.com/en/products/harvesters/product/-/p/scorpion#>)

(Moskalik i in. 2017). Największe wartości, sięgające prawie 100%, notowane są w Irlandii, Wielkiej Brytanii oraz w krajach skandynawskich, przede wszystkim w Finlandii i Szwecji. W Polsce szacuje się, że obecnie nieco ponad 40% drewna pozyskiwane jest z wykorzystaniem maszyn wielooperacyjnych (Bodul 2022). Problemy na rynku pracy, związane z brakiem odpowiednio wyszkolonych pilarzy, oraz względy ekonomiczne będą z pewnością przyczyniały się do intensywniejszego rozwoju maszynowego pozyskiwania surowca drzewnego. Prognozy na najbliższe lata wskazują, że możliwy poziom pełnej mechanizacji prac wynosi w warunkach polskich ok. 60%.

Rozwój technologii pozyskiwania drewna w przyszłości będzie zmierzał w kierunku wprowadzenia zdalnie sterowanych maszyn lub w pełni zrobotyzowanych systemów (Visser i Obi 2021). Automatyzacja i zaawansowane technologie stosowane w tych maszynach przyczyniają się do ograniczenia czasu i nakładów pracy, poprawiając zarazem bezpieczeństwo pracowników oraz minimalizując wpływ na środowisko naturalne.

Wykorzystując odpowiednie oprogramowanie, będące częścią składową systemów komputerowych w większości współcześnie produkowanych harwesterów, istnieje możliwość optymalizacji rozkrojów drewna bezpośrednio w lesie. Wcześniej rozwiązanie takie możliwe było do zastosowania tylko na stałych składnicach manipulacyjnych. Dzięki znanym cenom na poszczególne sortymenty drzewne, pomiarom uzyskanym z głowicy harwestera (średnicy oraz długości drewna) oraz przewidywanej przez oprogramowanie liczby kształtu strzały uzyskuje się optymalny układ sortymentowy, uwzględniający maksymalną wartość surowca. Wysokość drzewa szacowana jest za pomocą krzywych wysokościowych, które w większości wynikają z wysokości wcześniej obrabianych drzew tego samego gatunku. Odchylenia między rzeczywistą a przewidywaną średnicą są stale korygowane przez oprogramowanie (Labelle i Huß 2018).

Nieumiejętne wprowadzanie maszyn do środowiska leśnego może powodować określone uszkodzenia gleby. Dotyczą one przede wszystkim zmian jej gęstości, przemieszczania oraz tworzenia się kolein. Parametry te mogą posłużyć jako ilościowe wskaźniki wpływu maszyn na podłoże. Nowoczesne technologie i metody umożliwiają stosunkowo szybki pomiar zmian powierzchni gruntu leśnego. Zaliczyć do nich należy fotogrametrię, technologię LiDAR, ultradźwięki oraz wykorzystanie kamer głębi (Talbot i Alstrup 2021). Fotogrametria polega na szacowaniu trójwymiarowych

współrzędnych punktów na powierzchni, używając pomiarów wykonanych na jednym lub kilku zdjęciach fotograficznych. Technologia LiDAR to zdalny system czujników, który generuje światło w postaci lasera mierzącego dokładny dystans. Różnice w czasie powrotu lasera i długościach fal są używane do tworzenia precyzyjnych, trójwymiarowych charakterystyk podłoża. Wykorzystanie ultradźwięków, podobnie jak w przypadku światła, polega na tym, że sensory ultradźwiękowe wytwarzają i rejestrują czasy przemieszczania się fal ultradźwiękowych. Kamery głębi są zaś urządzeniami opracowanymi do wykrywania ruchu i głębi w interakcjach z konsolami do gier, takimi jak kamera Kinect® firmy Microsoft dla konsoli Xbox. Kamery te integrują sensor kamery kolorowej (RGB) oraz sensor podczerwieni, co pozwala na uzyskiwanie obrazów zarówno w odcieniach szarości, jak i głębi, przy możliwości regulacji zasięgu wykrywania.

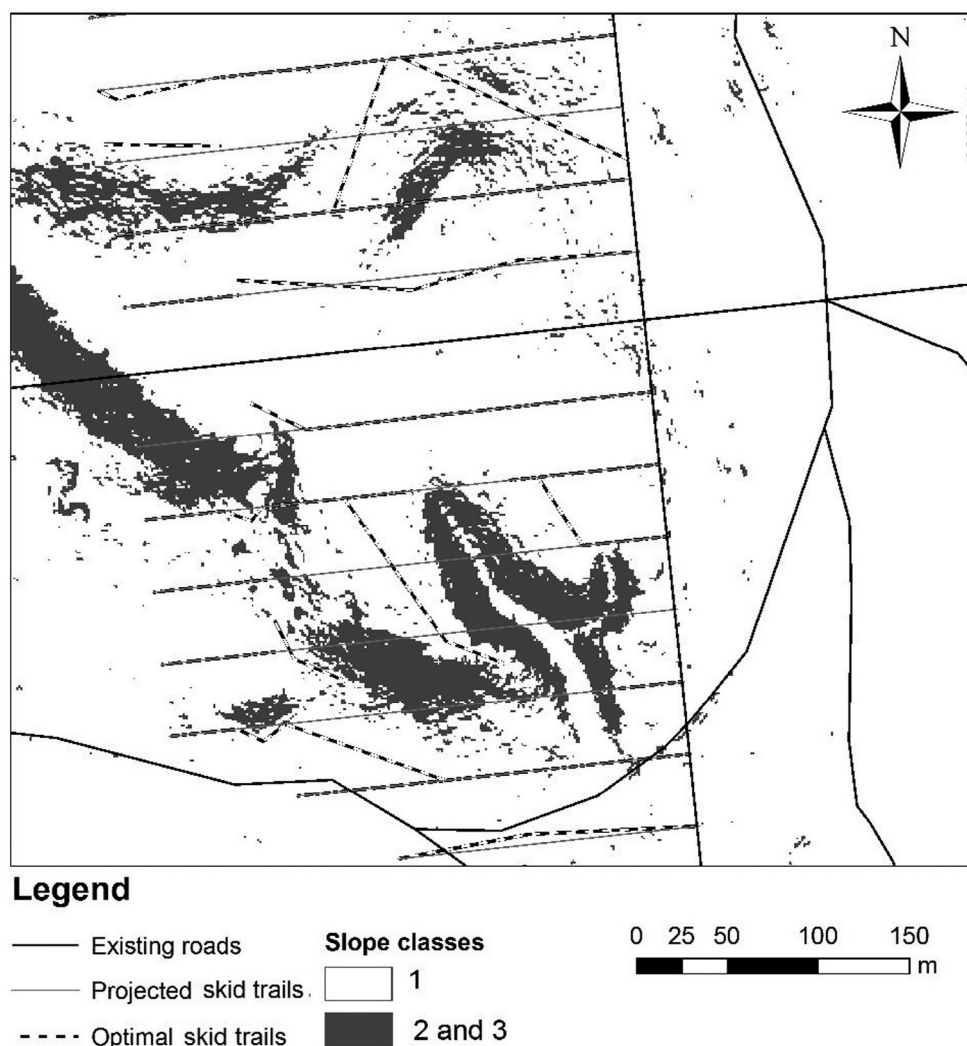
W czasach zmieniającego się klimatu, charakteryzującego się krótszymi okresami zamarzania gleby oraz występowaniem intensywnych opadów deszczu wiosną i jesienią, zarządzający lasami mają do czynienia z coraz bardziej niekorzystnymi warunkami do prowadzenia operacji leśnych o niskim wpływie na środowisko. Dlatego bardziej niż kiedykolwiek wcześniej niezbędne są odpowiednie narzędzia wspomagające planowanie prac. Zaliczyć do nich należy m.in. mapy przejezdności, wskazujące stopień trudności poruszania się po danym terenie przez maszyny leśne. Pozwalają one określić optymalne trasy maszyn i miejsca do przeprowadzenia operacji leśnych. Bazują one na tzw. wskaźniku Depth-To-Water (DTW). W tym przypadku gleby o różnej wilgotności są wyróżniane różnymi odcieniami koloru niebieskiego (Hoffmann i in. 2022).

Prawidłowe zarządzanie przepływem drewna od miejsca jego pozyskania do miejsca przetwarzania lub sprzedaży wymaga podejmowania wielu działań logistycznych. Kluczową rolę w tym względzie odgrywa odpowiednie wykorzystanie dostępnego sprzętu. Jest to możliwe m.in. poprzez stały monitoring maszyn. Najbardziej zaawansowane maszyny leśne, włącznie z samochodami przewożącymi drewno, mogą być monitorowane za pomocą specjalnych elektronicznych jednostek sterujących (ang. ECU). Jednostki te przekazują informacje o stanie i parametrach maszyn do komputera pokładowego za pośrednictwem sieci czujników (magistrala CAN – Controller Area Network) zgodnie z określonym standardem (np. SAE J1939). System magistrali CAN łączy wszystkie powiązane jednostki, takie jak siłowniki,

czujniki i sterowniki, tworząc rozproszony system sterowania. System ten na bieżąco wytwarza i przetwarza setki sygnałów związanych z pracą silnika pojazdu, skrzynią biegów, pracą i sterowaniem głowicy harvesterowej, a także parametrami produkcyjnymi (Bacescu i in. 2022). Ponadto, korzystając z systemu magistrali CAN w połączeniu z systemami informacji geograficznej (ang. GIS), przedsiębiorcy leśni mogą śledzić wszystkie pojazdy z centralnej lokalizacji za pośrednictwem systemu zarządzania flotą (ang. FMS). System ten pozwala na maksymalizację wydajności technologicznej, zwiększenie produktywności oraz poprawę bezpieczeństwa maszyn i operatorów. Zwykle osiąga się to za pomocą połączenia nawigacji GPS, raportowania zużycia paliwa, monitorowania zachowania kierowcy i zarządzania utrzymaniem pojazdu (Venanzi i in. 2023; Zhang i in. 2021). Ponadto FMS można wykorzystać do dokładniejszego zbadania różnych aspektów działalności leśnej, m.in. związanych obciążeniem środowiskowym (emisje CO₂).

Prawidłowe wykonywanie operacji pozyskaniowo-zrywkowych wymaga odpowiedniego udostępnienia drzewostanów. Wpływ na to mają trzy elementy infrastruktury inżynierskiej: drogi leśne, miejsca składowania drewna oraz szlaki operacyjne. Dużą pomoc w ich optymalnym układzie uzyskuje się dzięki wykorzystaniu aplikacji GIS. Aplikacje te umożliwiają modelowanie przestrzenne terenu leśnego oraz modelowanie statystyczne i matematyczne. Z punktu widzenia użytkowania lasu najważniejsze funkcje koncentrują się na planowaniu sieci dróg leśnych i szlaków operacyjnych, mając na celu wsparcie wyboru najbardziej odpowiednich systemów pozyskiwania drewna (Grigolato i in. 2017). Ciekawą koncepcję wyznaczania optymalnej sieci szlaków operacyjnych przedstawili Stereńczak i Moskalik (2014). W modelowaniu oparto się na numerycznym modelu terenu uzyskanym z wykorzystaniem technologii LiDAR, mapach cyfrowych oraz segmentacji pojedynczych drzew (rycina 1).

Urządzeniem bardzo pomocnym w uzyskiwaniu wielu informacji są drony (ang. UAV). Ich wykorzystanie może znacząco usprawnić i zwiększyć efektywność prac leśnych, szczególnie w zakresie pozyskiwania drewna. Drony mają wiele zalet, które mogą przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa pracy, redukcji kosztów i optymalizacji procesów pozyskania i zrywki drewna. Pozwalają one na regularne monitorowanie postępu prowadzonych prac oraz uzyskanie bieżącej informacji o warunkach terenowych i pogodowych, które wpływają na planowanie działań przyszłych.



RYCINA 1. Optimalizacja układu sieci szlaków operacyjnych (przykład z Leśnictwa Głuchów, LZD Rogów)

W związku z obserwowanymi coraz częściej zmianami klimatu i wynikającymi z nich skutkami trwają intensywnie poszukiwania nowych metod produkcji energii cieplnej i elektrycznej. Towarzyszy temu też coraz większe zainteresowanie i zapotrzebowanie na biomasę leśną. Dotyczy to szczególnie pozostałości pozrębowych, mających ograniczone zastosowanie w przemyśle drzewnym (Moskalik i Gendek 2019). W Europie stosowane są różne technologie ich przerobu. Najczęściej jednak poddawane są one zrębkowa-

niu bezpośrednio na powierzchni zrębowej, przy drodze wywozowej, na terminalu lub na składnicy odbiorcy końcowego. Najbardziej powszechny łańcuch dostaw w Skandynawii i Europie Środkowej oparty jest na zrębko-
waniu pozostałości przy drodze wywozowej, graniczącej bezpośrednio z po-
wierzchnią zrębową (Stampfer i Kanzian 2006).

Ciekawym rozwiązaniem jest produkcja balotów z wykorzystaniem maszyny pakietującej (fot. 2). Podawanie surowca i jego kompaktowanie jest procesem ciągłym. Można wyodrębnić w nim jednak trzy podstawowe fazy. W pierwszej następuje wstępne ściśnięcie surowca za pomocą rolek podają-
cych. Następnie dokonywane jest w prasie dalsze kompaktowanie pozosta-
łości pozrębowych do kształtu prostokąta. Fazę tę kończy wiązanie balotu za
pomocą sznurka. Przybiera on wtedy formę cylindryczną. Przerzynka balo-
tów na odcinki odpowiedniej długości wykonywana jest za pomocą piły łań-
cuchowej, będącej częścią składową całego zestawu (Moskalik i in. 2016).

Niewątpliwie istotnym wyzwaniem dla administracji leśnej jest pomiar i ewidencja pozyskanego surowca drzewnego. Pomiar drewna wielkowymia-
rowego i średniowymiarowego w warunkach polskich odbywa się dotych-
czas najczęściej w sposób tradycyjny (ręczny). W pierwszym przypadku sto-
suje się średnicomierz i taśmę mierniczą. W drugim zaś długość, wysokość
i szerokość stosu należy określić za pomocą taśmy mierniczej. Niezbędne
pomiaru zajmują jednak stosunkowo dużo czasu (Jodłowski i in. 2016).

Bazując na nowych rozwiązaniach, w przypadku drewna wielkoga-
barytowego, podlegającego dalszej obróbce w tartakach, ogólne infor-
macje o parametrach geometrycznych danej kłody (jej długości, górnej,
dolnej i środkowej średnicy, kształcie i objętości) można uzyskać z bez-
kontaktowych optycznych technik pomiarowych (Siekański i in. 2019).
Do pomiaru kłód drewna stosuje się w większości skanery laserowe, które
zapewniają zadowalającą dokładność, jak również szybkość skanowania.
Takimi systemami są systemy wykorzystujące dwa skanery ortogonalne
i mierzące dwie ortogonalne średnice w jednym przekroju kłody. Aby
uzyskać informacje o całym wymiarze kłody, potrzebne są co najmniej
cztery skanery laserowe (Janák 2007).

W ostatnich latach nastąpił niezwykle szybki rozwój nie tylko technologii
komputerowych, ale i telefonów komórkowych, wyposażonych w zaawanso-
wane technologicznie cyfrowe aparaty fotograficzne. Umożliwiło to pomiary
stosów drewna z wykorzystaniem metod fotooptycznych. Rozpoznawanie



FOT. 2. Balociarka do pozostałości pozrębowych firmy John Deere zamontowana na podwoziu forwardera

wymiarów stosu na podstawie zdjęć jest możliwe dzięki znajomości rozdzielczości aparatu, wymiarów pojedynczego piksela oraz wymiarów punktu odniesienia. Technologia pomiaru opiera się na analizie wykonanych zdjęć stosu przy użyciu odpowiednich algorytmów (Knyaz i Maksimov 2014). Funkcjonowanie poszczególnych aplikacji jest dosyć podobne i przebiega w następujących fazach:

- 1) wykonanie serii zdjęć stosu lub mygły;
- 2) łączenie zdjęć w jedno zdjęcie panoramiczne;
- 3) analiza zdjęcia panoramicznego w celu:
 - a. identyfikacji czoł drewna i ich policzenia,
 - b. wpisania okręgów w przekroje czoł,
 - c. sporządzenia tablicy dystrybucji średnic,
 - d. wpisania czoła stosu lub mygły w poligon; obliczenia pola poligonu,
 - e. określenia współczynnika zamiennego na podstawie stosunku pola powierzchni czoł do pola powierzchni poligonu lub wykorzystania zadanego współczynnika;
- 4) obliczenie objętości stosu i przygotowanie raportu.

Obliczenia miąższości mogą być oparte na wyznaczonym współczynniku zamiennym lub współczynniku tablicowym, określonym dla danego kraju, gatunku i długości sortymentu. Obecnie na rynku dostępne są m.in. aplikacje: 1) AFoRS (fot. 3), 2) Fovea, 3) Logsize, 4) LogStackPro, 5) mScale, 6) sScale, 7) Timbeter, 8) Trestima Stack. Ich dokładność, przy prawidłowo wykonanym pomiarze, z reguły nie przekracza $\pm 2\%$ w stosunku do pomiaru manualnego, zgodnego z obowiązującymi normami błędu (Kärhä i in. 2019, Stańczykiewicz i in. 2021).



FOT. 3. Pomiar surowca stosowego z wykorzystaniem aplikacji AFoRS

Określenie miąższości drewna stosowego możliwe jest również z użyciem urządzeń mobilnych, takich jak iPad Pro 2020, w których zastosowano sensor LiDAR. W wyniku skanowania laserowego otrzymuje się chmurę punktów, która po cyfrowej obróbce odwzorowuje mierzony stos w modelu 3D.

Przedstawione powyżej techniki i technologie są bardzo przydatne w pracy leśników, zwłaszcza przy dynamicznie występujących zmianach organizacyjnych i środowiskowych. Wprowadzenie do leśnictwa technologii informatycznych i oprogramowania przynosi niewątpliwie wiele korzyści. Zaawansowane techniki analizy danych, w tym rozwijana bardzo intensywnie w ostatnim okresie sztuczna inteligencja, mogą być wykorzystywane w leśnictwie do rozpoznawania wzorców, przewidywania trendów i optymalizacji procesów decyzyjnych.

Literatura

- Bacescu N.M., Cadei A., Moskalik T., Wiśniewski M., Talbot B., Grigolato S. 2022. Efficiency assessment of fully mechanized harvesting system through the use of Fleet Management System. *Sustainability* 14 (24): 16751.
- Bodył M. 2022. Rozmiar pozyskania maszynowego drewna w Polsce. *Drwal* 4: 24–28.
- Grigolato S., Mologni O., Cavalli R. 2017. GIS applications in forest operations and road network planning: An overview over the last two decades. *Croatian Journal of Forest Engineering* 38: 175–186.
- Hoffmann S., Schönauer M., Heppelmann J., Asikainen A., Cacot E., Eberhard B., Hase-nauer H., Ivanovs J., Jaeger D., Lazdins A., Mohtashami S., Moskalik T., Nortfjell T., Stereńczak K., Talbot B., Uusitalo J., Vuillermoz M., Astrup R. 2022. Trafficability prediction using Depth-to-Water maps: The status of application in northern and central European forestry. *Current Forestry Reports* 8: 55–71.
- Janák K. 2007. Differences in round wood measurements using electronic 2D and 3D systems and standard manual method. *Dvna Industrija* 53: 127–133.
- Jodłowski K., Moskalik T., Tomusiak R., Sarzyński W. 2016. The use of photo-optical systems for measurement of stacked wood. [In:] *Proceedings of the From Theory to Practice: Challenges for Forest Engineering*, 4–7 September 2016; Department of Forest Utilization, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland.
- Kärhä K., Nurmela S., Karvonen H., Kivinen V.-P., Melkas T., Nieminen M. 2019. Estimating the accuracy and time consumption of a mobile machine vision application in measuring timber stacks. *Computers and Electronics in Agriculture* 158: 167–182.
- Knyaz V.A., Maksimov A.A. 2014. Photogrammetric technique for timber stack volume control. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information* 40: 157–162.
- Labelle E.R., Huß L. 2018. Creation of value through a harvester on-board bucking optimization system operated in a spruce stand. *Silva Fennica* 52 (3): 9947.
- Moskalik T., Sadowski J., Zastocki D. 2016. Wybrane technologiczne i ekonomiczne aspekty balotowania pozostałości pozrębowych. *Sylwan* 160 (1): 31–39.
- Moskalik T., Borz S.A., Dvorak J., Ferencik M., Glushkov S., Muiste P., Lazdins A., Styranivsky O. 2017. Timber harvesting methods in eastern European countries: A Review. *Croatian Journal of Forest Engineering* 38 (2): 231–241.
- Moskalik T., Gendek A. 2019. Production of chips from logging residues and their quality for energy: A Review of European literature. *Forests* 10: 262.
- Moskalik T., Tymendorf Ł., van der Saar J., Trzciński G. 2022. Methods of wood volume determining and its implications for forest transport. *Sensors* 22: 6028.
- Picchio R., Proto A.R., Civitarese V., Di Marzio N., Latterini F. 2019. Recent contributions of some fields of the electronics in development of forest operations technologies. *Electronics* 8 (12): 1465.

- Siekański P., Magda K., Malowany K., Rutkiewicz J., Styk A., Krzesłowski J., Kowaluk T., Zagórski A. 2019. On-Line Laser Triangulation Scanner for Wood Logs Surface Geometry Measurement. *Sensors* 19: 1074.
- Stampfer K., Kanzian C. 2006. Current state and development possibilities of wood chip supply chains in Austria. *Croatian Journal of Forest Engineering* 27: 135–145.
- Stańczykiewicz A., Szewczyk G., Tylek P. 2021. Accuracy and time consuming of medium and large-size wood photo-optical measurement. [In:] *Proceedings of the Innovative Methods of Wood Measuring in Forestry and the Wood Industry*, 17 November 2021; Poznań University of Life Sciences: Poznań, Poland.
- Sterenczak K., Moskalik T. 2014: Use of LIDAR-based digital terrain model and single tree segmentation data for optimal forest skid trail network. *iForest* 8: 661–667.
- Talbot B., Astrup R. 2021. A review of sensors, sensor-platforms and methods used in 3D modelling of soil displacement after timber harvesting. *Croatian Journal of Forest Engineering* 42 (1): 149–164.
- Venanzi R., Latterini F., Civitarese V., Picchio R. 2023. Recent Applications of Smart Technologies for Monitoring the Sustainability of Forest Operations. *Forests* 14: 1503.
- Visser R., Obi O.F. 2021. Automation and robotics in forest harvesting operations: identifying near-term opportunities. *Croatian Journal of Forest Engineering* 42 (1): 13–24.
- Zhang C., He J., Bai C., Yan X., Gong J., Zhang H. 2021. How to use advanced Fleet Management System to promote energy saving in transportation: A Survey of Drivers' awareness of fuel-saving factors. *Journal of Advanced Transportation* 3: 1–19, 9987101.

GOSPODARKA ŁOWIECKA W LASACH – DZIAŁALNOŚĆ MARGINALNA MOŻE BYĆ RACJONALNA

ROBERT KAMIENIARZ

Wstęp

Łowiectwo w Polsce znalazło się na rozdrożu, a kierunek zmian trudno jednoznacznie wskazać. Jednak niezależnie od drogi, którą podąży, głos leśników będzie się liczył. Zarządzają bowiem lasami, czyli środowiskiem życia wielu gatunków.

W książce poświęconej cywilizacyjnej roli lasów warto więc przyjrzeć się kilku ciągle aktualnym problemom dotyczącym gospodarki łowieckiej. Czasem źle identyfikowane jest ich źródło, a niekiedy żywe pozostają poglądy, z którymi warto byłoby się rozstać. Dysponujemy bowiem bogatszą wiedzą aniżeli ta, którą posiadali nasi poprzednicy. Dzięki niej coraz częściej nie trzeba już snuć domysłów bądź eksperymentować.

Współczesna wiedza o biologii zwierząt łownych i środowisku ich życia wskazuje na potrzebę kilku zmian w leśnym i łowieckim gospodarowaniu. Bez tego trudno będzie podtrzymać tezę o profesjonalizmie leśnej i myśliwskiej braci, a tym samym utrzymać akceptację dla ingerowania w naturę. Polowania i wykorzystanie drewna towarzyszą człowiekowi od wieków, ale współcześnie zarówno zabijanie zwierząt, jak i wycinka drzew budzą w społeczeństwie nierzadko negatywne emocje. Dlatego wdrożenie nowej wiedzy, której wartość dla praktyki potwierdzono eksperymentalnie, jest potrzebą chwili. Nowe spojrzenie na las i żyjące w nim zwierzęta stanowi więc wyzwanie – zarówno dla osób podejmujących decyzje, jak i zaangażowanych w praktykę leśną i łowiecką.

Ze względu na szeroki zakres tematyczny tej książki, a tym samym ograniczone ramy poszczególnych rozdziałów, skupiono się na problemach dotyczących gospodarowania zwierzyną grubą, dla której las jest podstawowym środowiskiem życia.

Złożone relacje między zwierzętami a środowiskiem

Człowiek potrzebuje domu, najlepiej z dobrze zaopatrzoną lodówką, a dzikie zwierzęta poszukują bezpiecznych ostoi i sąsiadujących z nimi dobrych żerowisk. Poszczególne gatunki zajmują określone nisze ekologiczne, czyli wykorzystają warunki środowiskowe, w których mogą żyć i z sukcesem się rozmnażać. Decydują o tym zasoby przyrody nieożywionej (temperatura, światło, opady itp.), a także organizmy żyjące wokół (zwierzęta, rośliny, bakterie itd.).

Warunki środowiskowe mogą mieć charakter naturalny, np. wynikający z lokalnego mikroklimatu lub obecności gatunków rodzimych. Coraz częściej mają także pochodzenie antropogeniczne, czyli są konsekwencją działalności człowieka, np. ocieplania się klimatu w wyniku rozwoju cywilizacyjnego, przesiedlania obcych gatunków, ale – co istotne – są także następstwem upraszczania struktury środowiska.

Dostępność zasobów środowiska niezbędnych danemu gatunkowi jest kluczowa dla funkcjonowania jego populacji, warunkują bowiem one rozrodczość i śmiertelność, a także migracje zwierząt. W konsekwencji to środowisko decyduje o dynamice liczebności i rozmieszczeniu poszczególnych osobników lub ugrupowań. Wielokierunkowe oddziaływanie warunków przyrodniczych nazywane jest oporem środowiska. Od nich więc zależy, czy liczebność maleje, rośnie, czy pozostaje stabilna. Zagęszczenie zwierząt dostosowane do warunków przyrodniczych środowiska w określonym miejscu i czasie nazywane jest zagęszczeniem optymalnym albo pojemnością środowiska. Oczywiście pojemność środowiska optymalna dla danego gatunku nie musi oznaczać pojemności akceptowanej przez człowieka (Kamieniarz 2022).

Dla skutecznego a zarazem racjonalnego zarządzania populacją potrzebne jest poznanie jej podstawowych parametrów. Przede wszystkim musimy oce-

nić, czy podstawowy wskaźnik, czyli liczebność, zmienia się, a jeśli tak, to w jakim kierunku. Wówczas sprawdzamy, czy równolegle zmienia się rozrodczość, czy raczej śmiertelność. Zdarza się też, że oba te parametry ulegają modyfikacjom. Ponadto potrzebna jest kontrola stanu środowiska i ocena jego aktualnego oddziaływania na zwierzęta. Bez tego trudno trafnie wskazać środowiskowe przyczyny zaobserwowanego trendu populacyjnego.

Wpływ środowiska może być bezpośredni, np. powódź powoduje upadki saren, które nie zdołały uciec z zalewanego terenu. To oddziaływanie letalne, czyli skutkujące śmiercią, a więc stratą w populacji. Ale powódź ma także wpływ pośredni, powoduje bowiem zniszczenie szaty roślinnej. Dlatego zwierzętom, które przeżyły, trudniej utrzymać dobrą kondycję. W konsekwencji są bardziej podatne na choroby lub łatwiej stają się ofiarami drapieżników. Niedobór pokarmu to oddziaływanie subletalne, czyli zwiększające prawdopodobieństwo śmierci.

Wielokierunkowo oddziałują też drapieżniki. Ich bezpośredni wpływ polega na zabijaniu innych zwierząt. Jednak liczne występowanie drapieżników, a tym samym częste spotkania z nimi, są też źródłem stresu dla potencjalnych ofiar. W konsekwencji zestresowane samice rodzą rzadziej lub mają mniej młodych w miocie (Krebs i in. 2018). Takie oddziaływanie nazywamy nieletalnym, nie wpływa bowiem na śmiertelność. Modyfikuje jednak liczebność, gdyż mniejsza liczba potomstwa oznacza spadek przychodu w populacji.

Poznaniem złożonych relacji między zwierzętami i środowiskiem zajmuje się nauka zwana ekologią (często mylona z sozologią, czyli nauką o czynnej ochronie środowiska naturalnego). Zarządzanie populacjami zwierząt powinno więc opierać się na wynikach badań ekologicznych, co zapisano w pierwszym artykule ustawy Prawo łowieckie.

Zwierzynę trzeba liczyć

Najważniejszym parametrem opisującym populację jest liczebność. Nierzadko określamy też jej wskaźnik, czyli zagęszczenie, a więc liczbę zwierząt występujących na określonej powierzchni, zwykle na 100 lub 1000 ha (na 1 lub 10 km²). Ocena liczebności lub zagęszczenia w populacjach

zwierząt dziko żyjących nie jest łatwa, ale jest możliwa – pod warunkiem wykorzystania metod sprawdzonych i dobranych w zależności od gatunku. Czasem taki wybór zależy wręcz od środowiska, w którym żyją zwierzęta. Na przykład inaczej liczymy sarny w rozległym kompleksie puszczańskim, inną metodę wykorzystujemy w niewielkich lasach śródpolnych, a jeszcze inaczej inwentaryzujemy sarny polne (Kamieniarz 2022).

Nierzadko liczenie zwierzyny grubej budzi w Polsce opór – zarówno ze strony leśników, jak i myśliwych. Być może wynika to z faktu, iż duże zwierzęta roślinożerne występują w naszych lasach licznie, a lokalnie nawet bardzo licznie. Ponadto, na tym samym terenie żyją nierzadko trzy gatunki jeleniowatych (sarna, jeleni oraz łos lub daniel). Tymczasem – przyglądając się wielkości populacji myśliwych w poszczególnych krajach Europy – łatwo zauważyć, że Polska ma ich wyjątkowo mało. To może powodować obawy o wykonanie planów pozyskania, gdyby zostały dostosowane do realnej liczebności populacji. Ale czy to może stanowić usprawiedliwienie dla ukrywania rzeczywistej liczebności zwierzyny grubej?

Osoby, które wątpią w celowość zdobywania wiedzy o zwierzynie, powinny odwiedzić Austrię. To kraj, w którym nie wstydzą się liczenia zwierząt, a także oceniają inne parametry populacyjne. Dzięki temu mogą prowadzić racjonalną gospodarkę łowiecką i mają sukcesy. Na nizinach Dolnej Austrii spotkamy największe zagęszczenia zajęcy w Europie, a w górach poluje się na sarny i jelenie, ale także na kozice i koziorożce, a nawet na cietrzewie, będące gatunkiem ginącym w wielu krajach naszego kontynentu.

Nadszedł czas, aby zaakceptować fakt, iż błędem nieznanej wielkości – zwłaszcza tam, gdzie żyje dużo zwierzyny – są obarczone próby oceny stanów liczebnych na podstawie tzw. całorocznych obserwacji. Dlatego w zmienionych zasadach gospodarowania populacjami zwierzyny grubej (Zasady selekcji osobniczej... 2023) zapisano, iż metodą oceny zagęszczenia jeleniowatych, muflonów i dzików są liczenia tyralierą (zmodyfikowana metoda pędzeń próbnych) prowadzone w lasach oraz bezpośrednio liczenia zwierzyny na terenach otwartych, w tym z wykorzystaniem statków powietrznych, a także inne metody opisane w piśmiennictwie specjalistycznym. Całoroczne obserwacje należy więc odłożyć do lamusa, nikt bowiem nie opisał zasad zbierania danych tym sposobem ani ich interpretacji. Tym samym nie można uznać nieudolnych prób szacowania wielkości populacji drogą całorocznych

obserwacji za argument, rzekomo wskazujący na trafność hipotezy o braku możliwości inwentaryzacji zwierzyny. W przypadku sarny taką nietrafioną sugestią zgłosił Hespeler (2016) i niestety spodobała się ona wielu osobom w naszym kraju. Tymczasem współcześnie liczenia saren są niezbędne, bo na początku XXI wieku liczebność tego gatunku w Polsce lokalnie zaczęła się zmniejszać i zdarzało się, że była mniejsza od wpisywanej do łowieckich planów (Skorupski i in. 2014; Popis i in. 2021).

Rzetelna ocena liczebności powinna być podstawą gospodarowania łowieckiego, tak jak ocena stanu konta jest podstawą planów biznesowych. Tym bardziej że dysponujemy sprawdzonymi metodami. Mogą one polegać np. na liczeniu spotkanych zwierząt (liczenia bezpośrednie). Przykładami są ww. liczenie zwierzyny grubej z pomocą tyraliery – prowadzone na przedwiośniu w dużych kompleksach leśnych, liczenie saren na obrzeżach małych lasów śródpolnych – zorganizowane w momencie ruszenia wegetacji na terenach otwartych, lub liczenie saren polnych w rudlach zimowych. Praktykowane są także liczenia jeleniowatych i dzików w blokach taksacyjnych oraz nocne liczenia zajęcy i lisów na transektach pasowych oświetlanych reflektorem. Ponadto istnieją liczne metody pośrednie, czyli oparte na rejestracji oznak obecności zwierząt, np. ocena liczby: nor rodzinnych lisów lub borsuków, odgłosów kuraków polnych w okresie toków albo zimowych przyzm odchodów pozostawionych przez jeleniowate (Okarma i Tomek 2008; Kamieniarz 2022).

W ramach inwentaryzacji zwierząt powszechnie występujących nie musimy penetrować całych obwodów, lecz skupiamy się na losowo wybranych fragmentach terenu, zwanych powierzchniami kontrolnymi. Następnie wielkość i rozkład zebranych danych weryfikujemy za pomocą metod statystycznych (Kamieniarz i in. 2023). Dzięki temu można ekstrapolować wyniki uzyskane na pasach lub powierzchniach kontrolnych, czyli wyliczyć liczebność w całym obwodzie łowieckim, nadleśnictwie lub rejonie hodowlanym. Tym samym uzyskujemy wiarygodne dane, pozwalające przygotować racjonalny roczny plan łowiecki (RPŁ) lub wieloletni łowiecki plan hodowlany (WŁPH).

Współcześnie liczenia zwierząt mogą być wsparte nowymi rozwiązaniami technicznymi, np. w liczeniach bezpośrednich wykorzystuje się samoloty bezzałogowe bądź drony z kamerami klasycznymi i nokto- oraz termowizyjnymi, a także fotonuówki. Dokładniejszą analizę śladów obecności,

np. piór, włosów czy odchodów, umożliwiając badania genetyczne. Te ostatnie są jednak kosztowne. W konsekwencji analizy genetyczne zastosowano dotychczas na szerszą skalę tylko w nielicznych przypadkach, np. w monitoringu wilka w Polsce (Śmietana 2019) oraz niedźwiedzia na Słowacji (Paule 2015). Z kolei kamery często nie dostarczają jeszcze obrazów o wystarczającej jakości ze względu na ograniczone parametry urządzeń dostępnych instytucjom i osobom niezwiązanym z wojskiem. W efekcie liczenia z samolotów bezzałogowych umożliwiły ocenę zagęszczenia jeleni w Bieszczadach, ale nie powiodły się w przypadku saren, które są mniejsze, a tym samym trudniejsze do wykrycia pod osłoną drzew, zwłaszcza iglastych (Okarma 2015). Zarządzając populacjami zwierzyny, korzystamy więc nadal z metod wymagających większego zaangażowania człowieka. Liczenia – jeśli nie możemy ich prowadzić co roku, wykonujemy co 3–5 lat, ale najlepiej tymi samymi metodami.

Liczenia dzikich zwierząt nie są łatwe i nie dadzą tak dokładnych wyników jak inwentaryzacja koni w stajni czy owiec na pastwisku. Jednak, jeśli są przeprowadzone zgodnie z opracowaną metodyką, to zawsze pozwolą określić przybliżoną, ale realną wielkość populacji. Ponadto, regularne wykonywanie liczeń spowoduje, że nie przeoczymy momentu rozpoczęcia niekorzystnego trendu, a tym samym będzie można na czas podjąć działania chroniące populację przed regresem lub uniknąć strat w środowisku w wyniku przegęszczenia zwierzyny. Pośpiech jest złym doradcą, ale zwłoka zwiększa koszty zabiegów, które trzeba podjąć w celu rozwiązania problemu.

Rejony hodowlane – niewykorzystany potencjał

Instytucję rejonu hodowlanego wprowadzono w Polsce w ramach ustawy Prawo łowieckie z 13 października 1995 roku. W konsekwencji od blisko trzydziestu lat powinniśmy prowadzić gospodarkę łowiecką nie tylko w oparciu o roczne plany łowieckie, ale także w zgodzie z wieloletnimi łowieckimi planami hodowlanymi. Przy tym w ustawie określono, że plany wieloletnie są przygotowywane na okres dekady dla sąsiadujących ze sobą obwodów łowieckich o zbliżonych warunkach przyrodniczych, czyli dla rejonów hodowlanych.

Nowe rozwiązanie, wprowadzone w ramach zarządzania populacjami dzikich zwierząt, było nie tylko konsekwencją doświadczeń europejskich, ale też krajowych. W 1977 r. na terenie Nadleśnictwa Smolarz (RDLP Szczecin) powołano Zespół Hodowli Zwierzyny Grubej. Powstał z inicjatywy tego nadleśnictwa we współpracy ze Stacją Badawczą PZŁ w Czempiniu. Było to dobrowolne porozumienie sześciu kół i ośrodka hodowli zwierzyny przy ww. nadleśnictwie. Dzięki temu wspólnym gospodarowaniem objęto cały kompleks leśny o powierzchni blisko 25 tys. ha wraz z jego otuliną. Inicjatorzy powołania zespołu byli świadomi, że gospodarowanie populacjami – zwłaszcza jelenia i dzika – wymaga działań na obszarze większym niż obwód łowiecki.

Funkcjonowanie zespołu w Smolarzu – prekursora rejonu hodowlanego – rozpoczęto od określenia stanów jeleni, saren i dzików. Myśliwi i leśnicy wspólnie wykonali tropienia na śniegu oraz pędzenia próbne (po modyfikacji nazywane współcześnie liczeniem tyralierą). Okazało się, że stany zwierzyny grubej były około dwukrotnie większe od wykazywanych we wcześniejszych inwentaryzacjach, opartych na tzw. całorocznych obserwacjach. Uwzględniając nową wiedzę o liczebności zwierzyny, a zarazem dążąc do poziomu zagęszczenia zgodnego z pojemnością środowiska, zwiększono zwłaszcza plany pozyskania jeleni, w mniejszym stopniu dzików, a w najmniejszym saren. Plan odstrzału został ustalony najpierw dla całego nadleśnictwa, a następnie rozdzielony na poszczególne obwody łowieckie z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań przyrodniczych. W celu ograniczenia szkód w uprawach rolnych zaplanowano intensyfikację pozyskania warchlaków i przelatków, przy równoczesnym oszczędzaniu dzików starszych. Postanowiono także założyć sieć buchtowisk – pełniących funkcję pasów/poletek zaporowych.

Podczas podsumowania wspólnych działań w sezonie 1978/1979 okazało się, że mimo zimy stulecia, która spowodowała wstrzymanie polowań w ostatnich jej miesiącach, osiągnięto większość założonych celów. Poprawiono zwłaszcza strukturę pozyskania dzików, a pasy zaporowe tak skutecznie zatrzymały dziki w lesie, że myśliwi polujący na polach zaczęli narzekać na utrudnienia w realizacji odstrzału. Na rok łowiecki 1979/1980 zaplanowano – po raz pierwszy w Polsce – realizację odstrzału jeleni i saren w trzech klasach wieku. Na tym relacje ze Smolarza się skończyły (Pielowski 1978,

1979). Ze wspomnień Autora tych publikacji – kierownika Stacji Badawczej PZŁ, a jednocześnie koordynatora naukowego tego przedsięwzięcia – wiadomo, że Zespół Hodowli Zwierzyny Grubej rozwiązał się. Zabrakło naśladowców i nowych uregulowań prawnych w zakresie gospodarki łowieckiej. Doświadczenia ze Smolarza, zbieżne z rozwiązaniami stosowanymi w Austrii i w Niemczech, a lokalnie także we Francji, wskazały jednak drogę, którą warto podążać, aby gospodarowanie populacjami zwierzyny było racjonalne.

Rejon hodowlany to obszar zasiedlany przez populację, czyli w przypadku dużych jeleniowatych i dzika to obszar obejmujący zwykle ok. 20 tys. ha lasu. Przy tym zasięg rejonu hodowlanego warto dobrać tak, aby w jego obrębie możliwe były regularne kontakty między kołami i ośrodkami hodowli zwierzyny a zespołem koordynującym działania łowieckie na takim obszarze. Celowość regularnych spotkań dzierżawców i zarządców obwodów potwierdziły doświadczenia ze Smolarza, a także współczesne – zebrane podczas realizacji programu redukcji lisów w powiecie kościańskim w Wielkopolsce. Liczebność populacji tego drapieżnika ograniczono dzięki zaangażowaniu miejscowych myśliwych dlatego, że przedstawiciele kół i ośrodków hodowli zwierzyny spotykali się co najmniej dwa razy w roku. Pozwalało to na bieżąco reagować na zmiany sytuacji środowiskowej i inne zdarzenia, które zmuszały do poszukiwania alternatywnych rozwiązań (Kamieniarz i in. 2016).

Podobnie powinno być w rejonach gospodarujących jeleniem, daniem, muflonem czy dzikiem. Nie wystarczą okazjonalne spotkania podczas oceny pozyskanych trofeów. Potrzebne jest podsumowanie wyników inwentaryzacji zwierzyny z udziałem wszystkich zainteresowanych, a następnie zaplanowanie pozyskania na kolejny sezon, m.in. z uwzględnieniem lesistości obwodów. Niezbędne są także spotkania śródroczne – służące przesuwaniu limitów odstrzału między obwodami, aby w skali rejonu odstrzał był zawsze wykonany – dla dobra populacji i środowiska (Kamieniarz 2022). Dzięki temu myśliwi umożliwią prowadzenie racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej i rybackiej, do czego oblige ich ustawa Prawo łowieckie. Utrzymanie równowagi między zwierzyną a środowiskiem jest także korzystne dla budżetów dzierżawców i zarządców obwodów łowieckich. Tylko przy pełnej realizacji planów pozyskania – dostosowanych do rzeczywistych zagęszczeń populacji – nie będą rosły koszty odszkodowań wypłacanych rolnikom. Tym samym może zniknąć uzależnienie od przychodów z polowań komercyjnych.

Tymczasem, mimo iż rejonu hodowlane powołano, a wieloletnie plany opracowano w 2017 r. już po raz trzeci, gospodarowanie jeleniowatymi i dzikiem nadal sprawia problemy. Zwierzyna czarna nierzadko na stałe zasiedliła już tereny rolnicze, a nawet aglomeracje miejskie. Z kolei jelenie obserwujemy coraz częściej w małych lasach śródpolnych i trzcinowiskach, które są dla nich środowiskiem suboptymalnym. Konsekwencją takich zmian są m.in. coraz większe szkody w uprawach rolnych.

Analiza sytuacji w zachodniej Polsce pokazała, że współczesne rejonu hodowlane to nierzadko dwa, trzy, pięć, a w skrajnym przypadku osiem nadleśnictw, czyli nie kilkanaście lub kilkadziesiąt tysięcy hektarów lecz kilkaset. Tak olbrzymie rejonu hodowlane powołano nie tylko w największych kompleksach leśnych, takich jak Puszcza Notecka czy Bory Dolnośląskie, ale także w krajobrazie rolniczym. A przecież zgodnie z ustawą Prawo łowieckie rejon ma obejmować sąsiadujące ze sobą obwody. Na zbyt dużym obszarze trudno bowiem przeprowadzić wspólną inwentaryzację zwierzyny, rozdzielać plan pozyskania na poszczególne obwody, a następnie – w przypadku trudności z jego realizacją – przesuwać limity odstrzału zwierzyny grubej między obwodami. A przecież niezależnie od powołania dużych rejonów hodowlanych i tak spotkania myśliwych i leśników odbywają się zwykle w poszczególnych nadleśnictwach. Tam trafiają także wnioski o korekty w rocznych planach łowieckich, tam bowiem (z wyjątkiem ośrodków hodowli zwierzyny) są zatwierdzane RPL (Kamieniarz 2022).

W świetle wyżej zaprezentowanych doświadczeń warto byłoby wiele rejonów hodowlanych podzielić na mniejsze, o wielkości nadleśnictwa. Tak jest od niedawna m.in. na Ziemi Lubuskiej oraz w Wielkopolsce.

Planowanie wieloletnie może być efektywne

Wieloletnie łowieckie plany hodowlane są sporządzane na dziesięć kolejnych lat gospodarczych, z uwzględnieniem zasad optymalnego gospodarowania populacjami zwierząt łownych oraz ochrony lasu przed szkodami wyrządzanymi przez zwierzynę. Opracowywane są przez dyrektorów regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych (RDLP), w uzgodnieniu z marszałkami województw i Polskim Związkiem Łowieckim, na podstawie ustawy Prawo łowieckie. Planu wieloletnie zatwierdza Dyrektor Generalny PGL Lasy Państwowe.

Długoterminowe planowanie łowieckie to okazja do modelowania populacji, czyli kształtowania optymalnych jej struktur i pożądanego zagęszczenia w rejonie hodowlanym. Takie działania, jeśli mają być skuteczne, muszą być realizowane w obrębie całego areału lokalnej populacji. Ponadto, optymalne jest rozłożenie działań na kilka lat, gdyż przyroda nie lubi rewolucji.

Początkowo plany dziesięcioletnie obejmowały wyłącznie zwierzynę grubą, ale w kolejnych edycjach zwrócono uwagę na dwa rodzime gatunki zwierzyny drobnej, tj. kuropatkę i zającą, które znalazły się w regresie. Populacje tych małych zwierząt często wymagają dziś programów restytucji, a takie warto prowadzić na obszarze większym niż obwód łowiecki.

Zamierzone cele długoterminowe osiągniemy, o ile będą realne i oparte na analizie rzetelnych danych wyjściowych. Ponadto warunkiem skuteczności zaplanowanych działań jest wskazanie zadań, które przez 10 lat będą realizowane w ramach gospodarki łowieckiej w poszczególnych obwodach łowieckich. Myśliwi w Polsce są pasjonatami, ale jednocześnie hobbystami, którzy zwykle ukończyli jedynie wymagane kursy łowieckie. Ich specjalnościami są natomiast rolnictwo, rzemiosło, budownictwo, medycyna itd. Tylko czasem – i to coraz rzadziej (obserwacja autora) – są leśnikami, którzy w trakcie swojej edukacji co najmniej przez kilka lat pogłębiali wiedzę przyrodniczą wyniesioną ze szkoły podstawowej. Dlatego leśnicy tworzący WŁPH powinni wskazać optymalne rozwiązania, ale także zadania do realizacji w ramach gospodarki łowieckiej.

Szansa, którą stwarza wieloletnie planowanie łowieckie, często nie jest wykorzystywana. Wyjściowe dane inwentaryzacyjne bywają bowiem obarczone błędem nieznanej wielkości, a zalecenia dla poszczególnych obwodów łowieckich są zwykle enigmatyczne. W takiej sytuacji trudno się dziwić, że cele nie zostały osiągnięte i pojawia się dyskomfort u osób, które przygotowały WŁPH. W konsekwencji pojawiają się zaskakujące wypowiedzi, które sugerują, iż planowanie wieloletnie należałoby zarzucić. Tymczasem wystarczy poprawić jego jakość.

Dla przygotowania dobrego WŁPH niezbędne są informacje o rzeczywistym zagęszczeniu, na tej bowiem podstawie określone są stany wyjściowe zwierzyny. Podstawowym źródłem takiej wiedzy są roczne plany łowieckie, które znajdują się w dyspozycji nadleśnictw. Nie zawsze jednak zawierają realne dane o zagęszczeniu. Dlatego, choćby raz na pięć lat,

warto przeprowadzić wielkopowierzchniową ocenę liczebności w obrębie rejonu hodowlanego, z udziałem wszystkich zainteresowanych stron, tj. myśliwych i leśników, ale także przedstawicieli samorządu terytorialnego, który opiniuje WŁPH.

Ważnym uzupełnieniem wiedzy są dane o rozrodczości, strukturze płci oraz strukturze wieku samców jeleniowatych w łowiskach danego rejonu hodowlanego – zebrane podczas wielkopowierzchniowych obserwacji w końcu lata lub na początku jesieni. Jak pokazuje przykład RDLP Piła, takie obserwacje można prowadzić co roku (Zych 2020).

Z kolei protokoły z oceny prawidłowości odstrzału samców jeleniowatych informują o strukturze wiekowej wśród pozyskanych byków i rogaczy, a także o kondycji osobniczej – wyrażonej masą ciała i masą poroża. Przy tym dane o kondycji należy zawsze analizować w rozbiciu na grupy wiekowe. WŁPH jest tworzony na dekadę, więc im mniej błędów pojawi się na etapie oceny wyjściowego stanu populacji, tym mniejsze będzie ryzyko pojawienia się problemów podczas realizacji przyjętych założeń.

Równolegle należy ocenić lokalne warunki środowiskowe na podstawie danych o zagospodarowaniu łowieckim poszczególnych obwodów. W tym celu zestawiane są informacje o kategorii obwodów, powierzchni poletek łowieckich i łąk zagospodarowanych przez myśliwych, a także o liczbie urządzeń łowieckich i pasów zaporowych. Analizie poddawane są także szkody powodowane przez zwierzynę w uprawach rolnych i na terenach leśnych.

Zestawienie, a następnie analiza danych populacyjnych i środowiskowych mają umożliwić określenie stanów docelowych zwierzyny na koniec dziesięciolecia. Stąd podczas prac kameralnych warto przeanalizować także podstawowe informacje przyrodnicze o regionie, takie jak: klimat, warunki hydrologiczne, skażenie środowiska, intensywność rolnictwa, a także dane: o strukturze lasów, obecności barier migracyjnych i strukturze krajobrazu rolniczego oraz o występowaniu drapieżników. Takie dane są gromadzone w ramach kategoryzacji obwodów łowieckich. Dzięki nim łatwiej ocenić potencjał środowiska, a niekiedy także kierunek zmian środowiskowych w najbliższych latach. Jest to istotne zwłaszcza w odniesieniu do bazy żerowej, która zależy od obecności zagospodarowanych łąk śródleśnych, ale także od struktury gatunkowej drzewostanów, skali grodzień upraw leśnych, długości granicy polno-leśnej oraz struktury zasiewów na terenach

rolniczych. Ponadto przydatna jest analiza bazy osłonowej, która w lesie jest konsekwencją określonej struktury wiekowej drzewostanów i skali rozgradzania młodników, a na polach zależy od struktury zasiewów oraz obecności remiz, zadrzewień pasowych i trzcinowisk.

Wiele uwarunkowań przyrodniczych decyduje o trendach liczebności. Stąd dla osiągnięcia stanów docelowych, które często różnią się od początkowych, trzeba modyfikować nierzadko kilka czynników środowiskowych. Samo kształtowanie parametrów populacyjnych poprzez odstrzał nie wystarczy, choć jest ważne.

Na przykład, jeśli chcemy obniżyć liczebność dzików, to trzeba zacząć od realnego zaplanowania odstrzału. Współcześnie myśliwi wpisują do RPŁ minimalny poziom pozyskania. Nie znaczy to jednak, że powinien on wynikać jedynie z oczekiwań myśliwych. Minimalny poziom to wynik przemnożenia zagęszczenia wiosennego w rejonie hodowlanym przez stwierdzony tam wskaźnik przyrostu młodych. Oba parametry wskazujemy na starcie WŁPH, a następnie korygujemy w kolejnych latach w zależności od dynamiki liczebności. Przy tym, jeśli ma nastąpić redukcja, to minimalny poziom odstrzału musi być wyższy od przyrostu młodych. O ile? To zależy od wyników symulacji zmian liczebności dzików w danym rejonie hodowlanym przy różnych poziomach odstrzału.

Redukcja liczebności dzików będzie łatwiejsza, jeśli populacja będzie miała ograniczoną bazę żerową. Stąd dobrym rozwiązaniem, wprowadzonym w 2018 r., był zakaz dokarmiania dzików w polskich łowiskach (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa... 2018). Byłoby jeszcze lepiej, gdyby równocześnie wprowadzono obowiązek fragmentacji wielkołanowych upraw kukurydzy. Takie rozwiązanie umożliwiłoby polowania w kukurydzy i wypłaszanie dzików z jej łąnów, a finalnie spowodowałoby także spadek kondycji warchlaków i zmniejszenie ich przedwczesnego udziału w rozrodzie.

Udział w rozrodzie warchlaków, czyli najliczniejszej grupy w populacji, powoduje, że realizując odstrzał powinniśmy intensywnie pozyskiwać dziki z tej grupy wiekowej. Tymczasem początkowo odstrzał sanitarny, wprowadzony w związku z rozprzestrzenianiem się afrykańskiego pomoru świń (ASF), został nakierowany na lochy i żeńskie przelatki. Nie nastąpił więc spadek rozrodczości, bo do rozrodu włączały się samice w końcu pierwszego roku życia. Prawdopodobnie częściej udawało się to tym żeńskim warchla-

kom, które za sprawą odstrzału sanitarnego pozbawiono opieki dorosłej lachy. Dobrze więc, że w 2021 r. zmieniono ten system i w ramach realizacji rocznych planów łowieckich wprowadzono finansową zachętę dopingującą myśliwych do polowania także na warchlaki (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa... 2021). Do tego momentu nierozstrzygnięty pozostawał bowiem wynik rywalizacji między człowiekiem, który zarządzając redukcję dzików zwiększył ich śmiertelność, a populacjami dzików, które przez większą rozrodczość młodych samic starały się utrzymać liczebność. Dopiero po 2021 r. stany liczebne dzików zaczęły się zmniejszać także tam, gdzie ASF jeszcze się nie pojawił.

Spoglądając na rejon hodowlany przez pryzmat populacji, ale także środowiska, łatwiej zaplanować działania, które doprowadzą do realizacji postawionych celów. Dotychczasowa praktyka pokazała jednak, że WŁPH opierano głównie na ułomnych danych inwentaryzacyjnych zgromadzonych w poszczególnych obwodach łowieckich. Ponadto planowanie zadań dla myśliwych, które zgodnie z prawem łowieckim powinno poprzedzać określenie docelowych poziomów zagęszczenia zwierzyny grubej, nierzadko było przez leśników traktowane po macoszemu.

Szkody łowieckie mają wiele przyczyn

Od lat 80. XX wieku obserwujemy w Polsce narastanie konfliktu między gospodarką człowieka a dużymi roślinożercami (Szukiel 1984; Drozd 1988). Niewątpliwie jest on związany z obecnością jeleni i dzików, czasem saren, a lokalnie także łosi i danieli. Szukając źródła problemu, warto cofnąć się aż do połowy XX wieku i aktywnych melioracji odwadniających prowadzonych na wielu obszarach naszego kraju. Najpierw objęły tereny rolnicze, a potem również lasy. W konsekwencji nowe obszary można było zagospodarować w ramach gospodarki rolnej lub leśnej, a to z upływem lat doprowadziło do uproszczenia struktury środowiska. W krajobrazie rolniczym znikwały śródpolne zadrzewienia i oczka wodne, zwężane były zielone pobocza dróg i rowów, a w końcu zaorywano nawet miedze. W konsekwencji na dużych obszarach królowały pola uprawne. Dodatkowo w wielu regionach małe pola systematycznie scalano w większe, aby ułatwić uprawę za pomocą maszyn rolniczych.

Zmiany struktury terenów rolniczych ponownie nasiliły się w końcu XX wieku, wprowadzono bowiem wsparcie finansowe dla polskich rolników w związku z przygotowaniami naszego kraju do akcesji do Unii Europejskiej. Początkowo nasi rolnicy otrzymywali tylko dopłaty bezpośrednie, które przysługiwały wyłącznie za uprawione pola lub łąki. To spowodowało, że krajobraz rolniczy nierzadko został ogołocony z miejsc z dziką roślinnością – ważnych dla zwierząt, ale przez człowieka uznanych za nieużytki i wyłączonych z dopłat. Efektem było dalsze uproszczenie krajobrazu rolniczego, który w rejonach z intensywną produkcją rolną został zdominowany przez monokultury zbóż i kilku innych roślin uprawnych.

Struktura środowiska ubożała także w lasach, bo systematycznie zalesiano osuszane tereny, w tym torfowiska, nierzadko porośnięte niezwykle bogatą i różnorodną roślinnością. W następstwie intensyfikacji gospodarki leśnej znikały także halizny i płazowiny, na których – dzięki większemu dostępowi światła słonecznego – liczniej występowały trawy i zioła. Jest to pokarm poszukiwany przez zwierzęta roślinożerne, a w przypadku saren roślinność zielna jest wręcz podstawą diety. Gatunek ten ma bowiem dwa razy mniejszą zdolność trawienia celulozy aniżeli jeleni (Drozd i Tyrawski 2002; Obidziński i in. 2012).

Zmniejszanie udziału nasłonecznionych żerowisk, którymi w lasach były naturalne i półnaturalne powierzchnie otwarte lub półotwarte, a jednocześnie postępujący wzrost liczebności zwierzyny grubej spowodowały częstsze odwiedziny jeleniowatych na uprawach leśnych. W konsekwencji, zwłaszcza w okresach ubogich w pokarm, czyli zimą i wiosną, zwierzyna intensywniej zgryzała pędy gatunków lasotwórczych. Z kolei dziki pojawiały się częściej na polach i dlatego początkowo zwykle to one powodowały konflikt z gospodarką rolną. Buchtowanie, które w lesie jest zwykle mile widziane (zjadanie pędraków), na wiosennych zasiewach nierzadko skutkuje koniecznością ponownego założenia uprawy rolnej. Oczywiście szkody na polach pojawiały się także w okresie wegetacji, zwłaszcza tam, gdzie wielkołanowe uprawy umożliwiały całodobowe bytowanie dzików wśród pól.

W końcu XX wieku populację dzików ograniczyła jednak epizootyka klasycznego pomoru świń, a udział w zmniejszeniu ich liczebności mieli także myśliwi. Zaczęli intensywniej polować na dziki, gdyż po transformacji gospodarczej na początku lat 90. koła łowieckie obciążano z roku na rok coraz większymi kosztami odszkodowań za zniszczone uprawy rolne.

W warunkach gospodarki wolnorynkowej został zlikwidowany monopol na skup i eksport dziczyzny – będący wcześniej źródłem dochodów Państwa, które w zamian finansowało większość kosztów odszkodowań dla rolników.

Nowe realia gospodarcze wynikające z transformacji ustrojowej w naszym kraju skłoniły także do ekonomicznej wyceny presji jeleniowatych na las. Presja okazała się istotna, stąd centralnie zarządzano redukcję jeleniowatych. W wyniku intensyfikacji odstrzału udało się znacząco zmniejszyć liczebność łośi i saren. Prawdopodobnie pomogły zwyczaje tych zwierząt, tj. co najmniej okresowy, osiadły tryb życia, a także znaczna aktywność dzienna. W mniejszym natomiast stopniu ograniczono stany jeleni szlachetnych (daniele występowały wówczas prawie wyłącznie w ośrodkach hodowli zwierzyny), realizacja odstrzału redukcyjnego jeleni skupiła się bowiem na samcach. Sezon polowań na byki był o dwa miesiące dłuższy niż na łanie. Ponadto poroża – zwłaszcza te okazałe, czyli starszych osobników – były od dawna obiektem dużego zainteresowania myśliwych. W konsekwencji zmniejszyła się przede wszystkim liczebność samców, a jednocześnie odmłodzono męską część populacji. Następstwem tak realizowanej redukcji były trudności w polowaniu na starsze byki, co spowodowało wrażenie znacznego ograniczenia liczebności jeleni. To mogło odwrócić uwagę od wzrostu udziału samic w populacji, a tym samym większego przyrostu młodych. Nie uwzględniono tego w planowaniu łowieckim nawet wtedy, gdy pojawiły się duże chmary łań z cielakami.

W realiach przyrodniczych, które przedstawiono powyżej, rozpoczęto przebudowę drzewostanów w polskich lasach. Zaczęto częściej sadzić gatunki liściaste zamiast popularnej dotychczas sosny. Pąki i młode pędy drzew liściastych są atrakcyjnym pokarmem, stąd były zgryzane przez jeleniowate. Jednak nie to było główną przyczyną częstej obecności zwierzyny płowej na uprawach leśnych. Pojawiała się tam ona w poszukiwaniu różnorodnej roślinności zielnej. Zręby i uprawy leśne były bowiem nierzadko jedyne powierzchnie dobrze nasłonecznione. Stało się tak dlatego, gdyż w końcu XX wieku zalesiono wiele śródleśnych pól i łąk, które w nowych realiach gospodarczych zostały wyłączone z użytkowania rolniczego. Wprowadzenie lasu na grunty porolne pomogło zrealizować program zwiększania lesistości kraju, ale równocześnie zlikwidowano w ten sposób wiele atrakcyjnych, śródleśnych żerowisk (Kamieniarz 2022).

Szkody w lesie pojawiały się zwłaszcza na bogatszych siedliskach, gdzie na uprawach wprowadzano często gatunki liściaste, a jednocześnie rozległe zręby zupełne często zastępowano rębnią gniazdową. Z czasem, zwłaszcza tam, gdzie jelenie były liczne, uszkodzenia upraw stały się problemem także na siedliskach borowych, na których nadal dominowała sosna. W konsekwencji postawiono na grodzenia, a tylko lokalnie kontynuowano redukcję jeleniowatych. Z braku realnych ocen liczebności redukcja była przy tym mało skuteczna – w odróżnieniu od grodzenia upraw, zwłaszcza niewielkich gniazd. Popularność stawiania płotów wzrosła, gdy do użytku wprowadzono siatkę z cienkiego drutu i o dużych oczkach, która była tańsza od siatki parkanowej, a jednocześnie wygodniejsza w użyciu od wcześniej stosowanych żerdzi. W efekcie na początku XXI wieku nastąpił gwałtowny wzrost areału ogrodzonych upraw i młodników, zwłaszcza tam, gdzie stany liczebne dużych jeleniowatych były wysokie. Grodzenia chroniły uprawy i młodniki, ale równocześnie odcięły zwierzyńnię dostęp do ostatnich nasłonecznionych powierzchni, czyli zwykle z bogatym runem, choćby w postaci łąnów wrzosu.

Konsekwencją blisko stu lat przeobrażania ekosystemów leśnych i polnych jest coraz większe uproszczenie ich struktury przestrzennej. Wpływa to niekorzystnie na zwierzyńnię i wiele innych organizmów. Jest jednak wyjątek – rozległe uprawy rolne sprzyjają dużym roślinożercom. Jeleniowate i dziki nie tylko żerują, ale także odpoczywają w wielokołanowych uprawach, zwłaszcza w kukurydzy. Roślina rodem z Ameryki stała się – z przyrodniczego punktu widzenia – zieloną plagą współczesnej Europy. Jej liczne uprawy, intensywnie traktowane środkami ochrony roślin, to obszary bez małych zwierząt. Jednocześnie kolby z wartościowym ziarnem są chętnie zjadane przez duże gatunki roślinożerne, a to poprawia ich kondycję i rozrodczość. Przyrost młodych zwiększa się zwłaszcza u dzików. Warchlaki odchowane w monokulturach kukurydzy są bowiem w bardzo dobrej kondycji i dzięki temu przystępują do rozrodu już w końcu pierwszego roku życia. W rozrodzie uczestniczy też więcej łaniek – półtorarocznych samic jeleni, bo dzięki bogatej bazie żerowej częściej osiągają masę ciała niezbędną do wykazania rui i zajścia w ciążę (Kamieniarz 2022).

Zmiany w krajobrazie rolniczym spowodowały wzrost rozrodczości, a w efekcie dalsze zwiększenie zagęszczenia w populacjach jeleni i dzików. Dzięki łowieckiemu programowi rozwoju populacji danieli kilkakrotnie zwiększył się areał występowania tego gatunku w Polsce (Kamieniarz

2022). Dopełnieniem stała się 20-letnia ochrona łosi. W efekcie duże gatunki roślinożerne wywierają tak silny wpływ na stan upraw rolnych i leśnych, że obecnie ich presja stała się trudna do zaakceptowania zarówno przez rolników, jak i leśników.

Grodzenia nie są najlepszym rozwiązaniem

W łagodzeniu konfliktu między lasem a zwierzyną bardzo ważną rolę odgrywa obecność powierzchni otwartych, zwłaszcza porośniętych roślinnością zielną. Za sprawą dostępu słońca a jednocześnie zróżnicowanego składu gatunkowego roślin zielnych, jest tam więcej wartościowego pokarmu niż w drzewostanach liściastych. Biomasa runa leśnego jest bowiem zależna od dostępu światła słonecznego (Czapiewska i in. 2019; Rawlik i in. 2023). Brak słońca pojawia się lokalnie także w drzewostanach sosnowych – za sprawą ekspansji czerwchy amerykańskiej (Rutkowski i in. 2022), obecnej w wielu regionach zachodniej Polski. W konsekwencji łąki śródleśne, niezagospodarowane torfowiska, a także coraz mniej liczne halizny i płazowiny to współcześnie szczególnie atrakcyjne żerowiska – zapewniające zwierzętom łatwostrawny pokarm bogaty w składniki odżywcze. Dlatego takie powierzchnie powinny być otaczane opieką. Leży to w interesie leśników, gdyż sprzyja ograniczaniu szkód na uprawach leśnych.

Łąki śródleśne i przyleśne – będące w zasobach Lasów Państwowych – warto więc wydzierżawiać kołom łowieckim. W tej sytuacji podczas analiz ekonomicznych przed przetargiem na dzierżawę śródleśnej łąki należy rozważyć, czy korzystne jest wydzierżawienie łąki rolnikowi, który zieloną runę skosi i wywiezie z lasu dla zwierząt gospodarskich? A może lepiej się stanie, gdy wprowadzona zostanie klauzula o niewypłacaniu odszkodowań łowieckich, która zniechęci rolnika do udziału w przetargu i łąka trafi w ręce koła łowieckiego. Przychód z dzierżawy będzie zapewne mniejszy, ale wartościową runę wykorzystają zwierzęta leśne.

W przypadku braku łąk można wysiewać mieszanki traw i ziół na śródleśnych polach, zwłaszcza jeśli są zlokalizowane na wilgotniejszych stanowiskach, a nawet na szerokich poboczach dróg (Strózczyński 2016; Kamieniarz 2022). Praktykowano to już sto lat temu, m.in. w Puszczy Rominckiej (fot. 1).



Fot. 1. Mieszanka traw i ziół na szerokich poboczach drogi leśnej (fot. R. Kamieniarz)



Fot. 2. Łan jeżyn obfitujący w zimozielone liście (fot. R. Kamieniarz)



Fot. 3. Naturalna sukcesja obrzeża lasu przy dukcie leśnym (fot. R. Kamieniarz)

Zimą cennym pokarmem dla zwierzyny są zimozielone liście jeżyn (fot. 2). Dla zwierzyny to pokarm bardziej wartościowy niż pąki i igliwie młodych sosen. Warto więc podczas zabiegów pielęgnacyjnych pozostawić płaty jeżyn na obrzeżach upraw leśnych.

Z kolei sposobem na zwiększenie dostępności żeru zarówno zimą, jak i latem jest zostawianie dla naturalnej sukcesji obrzeży lasu przy duktach leśnych (fot. 3). W związku z europejskim programem nazwanym *Zielonym Ładem* może warto zrezygnować z intensywnego zagospodarowania obrzeży oddziałów leśnych, aby w przyszłości zaliczyć takie fragmenty lasu do areału wyłączanego z intensywnej gospodarki leśnej.

Grodzenia z siatki to działania, które powinny być ostatecznością. Odcinają bowiem zwierzynę od nasłonecznionych powierzchni, gdzie znalazłaby ona różnorodną roślinność zielną. To pokarm bardziej wartościowy niż pędy drzew. Ponadto płoty ograniczają możliwości przemieszczania się zwierząt. Setki tysięcy kilometrów płotów w polskich lasach zmuszają do dodatkowych wędrówek i zwiększają zapotrzebowanie pokarmowe. Przejścia

między płotami bywają niekiedy tak wąskie, że zwierzyna szybciej zdecyduje się wejść na przejścia drogowe niż w wąskie przesmyki między grodzieniami upraw leśnych.

Konsekwencją ograniczonego arealu atrakcyjnych żerowisk oraz bezpiecznych ostoj, a zarazem częstej obecności ogrodzeń w polskich lasach, jest włamywanie się zwierząt na leśne uprawy. Czynią to zwłaszcza dziki, które w ogrodzonych uprawach lub młodnikach chronią się przed ludźmi, niekiedy zbyt często odwiedzającymi tereny leśne. W celu ograniczenia takich uszkodzeń warto na dziczych przesmykach tworzyć przejścia (fot. 4), których nie wykorzystają jelenie.



Fot. 4. Przejście dla dzików w ogrodzeniu leśnej uprawy (fot. K. Kozłowski)

Wnioski

1. Podstawą gospodarowania łowieckiego powinny być rzetelne i systematyczne oceny liczebności w populacjach zwierzyny. Są możliwe pod warunkiem wykorzystania sprawdzonych metod. Równoległe potrzebna

jest ocena stanu środowiska, które decyduje o dynamice liczebności i rozmieszczeniu zwierząt.

2. Racjonalne zarządzanie populacjami zwierzyny grubej ułatwiłoby wykorzystanie możliwości, jakie stwarza gospodarowanie w ramach rejonu hodowlanego. Ze względów organizacyjnych byłoby najlepiej, gdyby rejon obejmował obszar jednego a nie kilku nadleśnictw.
3. Wieloletnie łowieckie plany hodowlane umożliwią osiągnięcie stanów docelowych w populacjach zwierzyny grubej, jeśli będą oparte na rzetelnych danych wyjściowych o stanie populacji i środowiska, w którym dana populacja żyje. Takie plany muszą też zawierać konkretne zadania do realizacji w ramach gospodarki łowieckiej prowadzonej przez myśliwych w poszczególnych obwodach łowieckich.
4. Konsekwencją wielu dekad przeobrażania ekosystemów leśnych jest ograniczenie udziału śródleśnych terenów otwartych i półotwartych, a w konsekwencji ograniczona dostępność nasłonecznionych żerowisk. Takie tereny są zwykle obficie porośnięte roślinnością zielną, która jest źródłem łatwostrawnego pokarmu, bogatego w składniki odżywcze.
5. Presja zwierzyny na uprawy leśne i rolne jest mniejsza tam, gdzie naturalne torfowiska uchroniono przed zagospodarowaniem a śródleśne łąki przed zalesieniem. Tam, gdzie współcześnie brakuje takich miejsc, warto na obrzeżach zrębów sąsiadujących z leśnymi duktami zaplanować kilkumetrowe pasy pozostawione do naturalnej sukcesji.
6. Zwiększanie różnorodności gatunkowej w lasach wymaga niekiedy groduzenia upraw leśnych, ale płoty będące barierą w środowisku powinny być stosowane tylko w ostateczności i utrzymywane możliwie krótko.

Literatura

- Czapiewska N., Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2019. Seasonal Dynamics of Floodplain Forest Understory-Impacts of Degradation, Light Availability and Temperature on Biomass and Species Composition. *Forests* 10: 22. <https://doi.org/10.3390/f10010022>
- Drozd L. 1988. Wpływ rozdrobnienia kompleksów leśnych na szkody wyrządzane przez dziki w uprawach polowych w makroregionie środkowo-wschodniej Polski. *Sylwan*, 11–12: 79–84.

- Drozd L., Tyrawski A. 2002. Powstawanie szkód od zwierzyny w lasach w świetle badań łowieckich. *Sylwan* 146 (3): 99–102.
- Hespeler B. 2016. Sarna w Europie. SITLD, Gdańsk.
- Kamieniarz R. 2021. Dlaczego rejony hodowlane odgrywają marginalną rolę w gospodarce łowieckiej w Polsce? [W:] Z. Ciemniowski (red.), III Międzynarodowa Konferencja Łowiecka „Rola i zadania kół łowieckich w zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym” Pszczyna/Suszec: 79–86.
- Kamieniarz R. 2022. Podstawy łowiectwa, wyd. II. Oficyna Wydawnicza Oikos, Warszawa.
- Kamieniarz R., Jakubowski M., Dyderski M.K., Górecki G., Nasiadka P., Okarma H., Pudelko M., Skubis J., Tomek A., Wajdzik M., Mederski P.S., Skorupski M. 2023. Application of the tyraliera counting method to the large-scale inventory of red deer *Cervus elaphus* in the northern part of Western Pomerania, Poland. *Annals of Forest Research*. 66 (2): 33–44. <https://doi.org/10.15287/afr.2023.2234>
- Kamieniarz R., Panek M., Budny M. 2016. Poprawa warunków środowiskowych kluczową metodą odbudowy liczebności w populacjach zwierzyny drobnej. [W:] J. Nowacki, M. Skorupski (red.), *Gospodarka łowiecka a różnorodność biologiczna*. Fundacja UP w Poznaniu, Poznań: 109–125.
- Krebs C.J., Boonstra R., Boutin S. 2018. Using experimentation to understand the 10-year snowshoe hare cycle in the boreal forest of North America. *Journal of Animal Ecology* 87: 87–100.
- Obidziński A., Kiełtyk P., Borkowski J., Bolibok L., Remuszko K. 2013. Autumn-winter diet overlap of fallow, red, and roe deer in forest ecosystems, Southern Poland. *Central European Journal Biology*, 8 (1): 8–17. <https://doi.org/10.2478/s11535-012-0108-2>
- Okarma H. 2015. Wykorzystanie teledetekcji do ustalenia liczebności zwierzyny grubej w wybranych kompleksach leśnych. Praca zlecona przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych. Raport końcowy – Umowa nr ER-2717-1/14 z dnia 19 grudnia 2014 r. <https://tbr.lasy.gov.pl/> (pobrano 30.06.2021 r.).
- Okarma H., Tomek A. (red.) 2008. *Łowiectwo*. Wyd. Naukowo-Edukacyjne H₂O, Kraków.
- Paule L. 2015. Rozšírenie veľkých šeliem v Európe a na Slovensku. [In:] Lešová A. & Antal V. (eds.), *Ochrana a manažment veľkých šeliem na Slovensku*. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica: 52–59.
- Pielowski Z. 1978. Wspólna gospodarka – „Zespół Hodowli Zwierzyny Grubej” w Nadleśnictwie Smolarz w woj. gorzowskim. *Łowiec Polski* 19: 4.
- Pielowski Z. 1979. Drugi rok działalności „Zespołu Hodowli Zwierzyny Grubej” na terenie Nadleśnictwa Smolarz. *Łowiec Polski* 17: 3–4.
- Popis B. i in. 2021. Weryfikacja innowacyjnej metody inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP) oraz narzędzi teledetekcyjnych, w powiązaniu z szacowaniem szkód łowieckich w wielkoobszarowych uprawach rolnych. Sprawozdanie końcowe. https://tbr.lasy.gov.pl/apex/f?p=102:3:::NO::P3_TEMAT:4231 (pobrano 30.08.2021 r.).

- Rawlik K., Rawlik M., Jagodziński A.M. 2023. Seasonal dynamics of herbaceous layer biomass and its contribution to annual net primary production in an oak–hornbeam forest. *Forest Ecology and Management* 544, 121195. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121195>
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 lutego 2018 r. w sprawie wprowadzenia w 2018 r. na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej „Programu mającego na celu wczesne wykrycie zakażeń wirusem wywołującym afrykański pomór świń i poszerzenie wiedzy na temat tej choroby oraz jej zwalczanie”.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 27 stycznia 2021 r. w sprawie wprowadzenia w 2021 r. na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej „Programu mającego na celu wczesne wykrycie zakażeń wirusem wywołującym afrykański pomór świń i poszerzenie wiedzy na temat tej choroby oraz jej zwalczanie”.
- Rutkowski P., Maciejewska-Rutkowska I., Łabędzka M. 2002. Właściwy dobór składu gatunkowego drzewostanów jako jeden ze sposobów walki z czeremchą amerykańską (*Prunus serotina* Ehrh.). *Acta Scientiarum Polonorum – Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria* 1 (2): 59–73.
- Skorupski M., Misiórowska M., Kubacki T., Lesiak M., Wajdzik M., Tomek A., Górecki G., Kamieniarz R., Skubis J., Jakubowski M., Rączka G., Pudółko M., Okarma H. 2014. Ocena zagęszczenia jeleniowatych i dzików, dynamika liczebności i zarządzanie populacjami kopytnych na terenie RDLP Szczecin w okresie obowiązywania wieloletniego łowieckiego planu hodowlanego na lata 2008–2017. Raport końcowy. https://tbr.lasy.gov.pl/apex/f?p=102:3::NO::P3_TEMAT:3506 (pobrano 2.08.2021 r.).
- Stróczyński A. 2016. Gospodarka leśna pod silną presją jeleniowatych. Biblioteczka Leśniczego 376. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Szukiel E. 1984. Szkody łowieckie w polskich lasach. *Sylvan* 3: 47–56.
- Śmietana W. 2019. Analiza materiału genetycznego i ocena liczebności wilka na stanowiskach monitoringowych. Seminarium pn. „Pilotażowy monitoring wilka i rysia w Polsce realizowany w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska – wstępne wyniki projektu”. POIS.02.04.00-00-0040/16, Warszawa. http://www.gios.gov.pl/images/pois/monitoring-wilka-i-rysia/Wilk_genetyka.pdf (pobrano 12.08.2021 r.).
- Uchwała Naczelnej Rady Łowieckiej nr 582 z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie przyjęcia zmian w „Zasadach selekcji populacyjnej i osobniczej zwierząt łownych w Polsce oraz zasadach postępowania przy ocenie zgodności odstrzału”.
- Zych J. 2020. Analiza obserwacji letnich zwierzyny na terenie RDLP w Pile w latach 2013–2020. *Zachodni Poradnik Łowiecki* 3: 5–7.

GEOMATYKA W POLSKIM LEŚNICTWIE

MICHAŁ BRACH

Nie ma najmniejszej wątpliwości, że podpisane przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w 2001 r. zarządzenie nr 74 dotyczące wprowadzenia standardu leśnej mapy numerycznej (LMN) wysoko postawiło poprzeczkę w zakresie cyfrowych metod dokumentacji przestrzeni. Można zaryzykować stwierdzenie, że dokument ten przyczynił się do faktycznego powstania i rozwoju wielu firm informatycznych, które funkcjonują niejednokrotnie już w zupełnie innych obszarach prowadzenia działalności gospodarczej (Tomalski 2004). Standard stał się pewnego rodzaju odniesieniem dla wielu innych podmiotów gospodarczych widzących szansę w informatyzacji danych przestrzennych. To także moment przełomowy w dziedzinie nauczania w zakresie szeroko pojętego GIS (ang. Geographic Information System) w szkołach wyższych. W sposób naturalny zbudowano cykle zajęć dotyczące nie tylko tematyki systemów informacji przestrzennej (SIP), ale także metod zbierania danych przestrzennych w formie cyfrowej czy faktycznej implementacji danych teledetekcyjnych jak źródło zasilania leśnej mapy numerycznej nowymi atrybutami (Będkowski i in. 2015). Takie działania spowodowały rozwój cyfrowego przetwarzania danych przestrzennych nie tylko pod względem technologicznym, ale pozwoliły również na wykształcenie fachowców, którzy mogli sprostać nowym wyzwaniom. Dość szybko ukończono budowę leśnych map numerycznych (LMN) dla wszystkich nadleśnictw i całkowicie zmieniono sposób wykorzystania map, do których dostęp realizuje się obecnie przez urządzenia mobilne. Wydawać się mogło, że Lasy Państwowe pójdą za ciosem i zaproponują nowe koncepcje na rozwój wykorzystania i doskonalenia leśnej mapy numerycznej. Część z takich pomysłów i koncepcji zmian znajdowała swoje ujście na cyklicznie

organizowanych w Rogowie konferencjach „Geomatyka w Lasach Państwowych” (Okła 2010). Fakty były jednak takie, że poza niewielkimi modyfikacjami, głównie po stronie dostępu i aktualizacji LMN, nie dokonano zbyt wielu zmian. Dość sztywny schemat obowiązujących opisów taksacyjnych przechowanych w systemie informatycznym Lasów Państwowych, dowiązanych do obiektu podstawowego będącego utylitarną jednostką przestrzenną LMN i reprezentowanego przez wektorowy poligon, nie pozwalał na daleko idące modyfikacje. Taki stan rzeczy jest wymuszony metodami sporządzania planów urządzania lasu opierających się przede wszystkim na uśrednianiu większości cech taksacyjnych drzewostanów do obszaru wydzielienia. Wprowadzono co prawda możliwość oznaczania kęp i luk drzewostanowych przy okazji stosowania rębni złożonych, jednak z punktu widzenia uszczegóławiania charakterystyki drzewostanów jest to nadal informacja mocno zgeneralizowana (Brach i in. 2021). Jednym z elementów przyczyniającym się do ograniczania rozbudowy systemów informacji przestrzennej jest brak w nadleśnictwach stanowisk pracy związanych wyłącznie z obsługą LMN. Zadania geomatyczne realizowane są jako jeden z obowiązków na długiej liście zadań, z których większość nie dotyczy przetwarzania mapy cyfrowej. Siłą rzeczy możliwości unowocześniania sposobów wykorzystania i uszczegóławiania leśnych danych cyfrowych stały się treścią licznych projektów badawczych i wdrożeniowych realizowanych przez uczelnie oraz instytuty naukowo-badawcze. Otwartą kwestią pozostaje to, jaka część wyników tych badań zostanie zaimplementowana w praktyce leśnej. Zmiany takie wymagają przede wszystkim pozyskiwania nowych danych przestrzennych, a to wiąże się z kosztami. Dodatkowo uszczegółowienie treści wydzielienia wymaga przejścia na rastrowy format danych, a do tego nie jest przygotowany obecny system przechowania informacji opisowych o drzewostanach (Będkowski 2011). Czas pokaże, na ile elastyczne będą Lasy Państwowe w tym zakresie i czy faktycznie zwiększenie szczegółowości informacji o drzewostanach jest przedmiotem zainteresowania.

Cyfrowa postać map leśnych niewątpliwie wpłynęła na zmianę w zakresie metod pozyskiwania danych przestrzennych. Wprowadzenie standardu leśnej mapy numerycznej częściowo zbiegło się z pojawieniem się pierwszych odbiorników nawigacyjnych GPS (ang. Global Positioning System). Była to więc sytuacja niemal idealna, bo zbierane w formacie cyfrowym dane dość łatwo dały się przenosić do formatu wektorowego (Wężyk 2004). Początkowe

bariery stosowania tej metody pomiaru, związane głównie z ceną samych urządzeń, zanikały wraz z pojawieniem się rejestratorów leśniczego wyposażonych w moduły rejestrujące sygnały nawigacyjne i w końcu masowego upowszechnienia smartfonów. Pracy w zakresie aktualizacji leśnej mapy numerycznej jest nadal sporo, co jest spowodowane przez różne czynniki. Przede wszystkim pierwsze mapy cyfrowe powstały na podstawie ich analogowych pierwowzorów o dość niskim poziomie dokładności, tym samym błędy w graniach wydzieleni, a nawet oddziałów widoczne są w zestawieniu z podkładami w formie zdjęć satelitarnych i lotniczych (Kamińska i Karaszewicz 1994). Ponadto dopiero w ostatnich latach przejścia ewidencji gruntów na formę cyfrową zmusiło do uprządkowania granic między terenami leśnymi a gruntami prywatnymi (Brach i in. 2015). Dochodzi do tego bieżąca aktualizacja leśnej mapy numerycznej związana z prowadzeniem gospodarki leśnej. Odbiorniki nawigacyjne, mimo swojego wysokiego stopnia zawansowania i pracy obecnie na czterech systemach satelitarnych jednocześnie (GPS, GLONASS, Galileo oraz BeiDou-2), nie są w stanie dostarczyć wystarczająco dokładnej informacji o położeniu wewnątrz lasu. Zjawisko odbicia sygnału satelitarnego od koron drzew, multiplikowane przez poruszające się od wiatru gałęzie i wilgoć znajdującą się niejednokrotnie na liściach, przyczynia się do znacznej degradacji sygnału nawigacyjnego. Błędy sięgające kilkudziesięciu metrów nie są niczym niezwykłym, zatem w takich warunkach nie może być mowy o poprawie dokładności leśnej mapy numerycznej (Brach 2022). Zadanie to można częściowo rozwiązać poprzez stosowanie metody korekcji różnicowej, opierającej się na sieci stacji referencyjnych. Tutaj również doczekaliśmy sytuacji niemal idealnej, bo państwowa sieć stacji referencyjnych ASG-EUPOS jest darmowa dla wszystkich obywateli. Wydaje się zatem, że to świetny moment, aby Lasy Państwowe zaczęły stosować tę metodę poprawy dokładności pomiarowych powszechnie wykorzystywanych odbiorników nawigacyjnych (Bosy i in. 2007). Oczywiście i w takim zakresie pojawiają się pewne ograniczenia, do których przede wszystkim należy dostępność do sieci komórkowej na obszarach leśnych, korzystanie z sieci ASG-EUPOS wymaga bowiem dostępu do Internetu. Problemy dokładności odbiorników nawigacyjnych można także rozwiązać przez zastąpienie ich klasycznymi metodami pomiarowymi, takimi jak dalmierze laserowe z busolami, czy nawet klasyczne tachimetry elektroniczne, których ceny nie są wygórowane. Urządzenia te wymagają jednak zdecydowanie większych

umiejętności w zakresie ich obsługi oraz metod stosowania w warunkach leśnych. Warto bowiem zaznaczyć, że na terenach leśnych nie ma praktycznie żadnych punktów osnowy geodezyjnej (Brach i in. 2013). Reasumując: sytuacja nie jest łatwa i jednoznaczna, z jednej bowiem strony istnieje leśna mapa numeryczna, pozwalająca na przechowywanie danych przestrzennych z centymetrową dokładnością, z drugiej zaś nie ma wypracowanych skutecznych metod jej aktualizacji. Obowiązujące zapisy w instrukcji urządzania lasu skrupulatnie omijają ten temat i nie jest to dziwne, zważywszy na ciągle problemy technologiczne w zakresie utrzymania wiarygodnego poziomu dokładności pomiarowej.

Nieoczekiwanie swego rodzaju antidotum na ciągle problemy z aktualizacją LMN stały się bezzałogowe statki powietrzne (BSP), nazywane popularnie dronami. Punktem zwrotnym w upowszechnieniu tej technologii była premiera modelu latającego Phantom 3 firmy DJI w 2015 r. Urządzenie to, sprzedawane w rozsądnej cenie, wyposażone w odbiornik nawigacyjny, dobrej jakości kamerę fotograficzną oraz pewny zasięg wynoszący kilkaset metrów, otworzyło całkowicie nowe możliwości w zakresie stosowania metod fotogrametrycznych zastrzeżonych dotychczas jedynie dla niezwykle kosztownych lotów załogowych (Kuźnicki 2017). Drony zaczęły pojawiać się masowo na półkach sklepów z elektroniką, czemu towarzyszył wysyp firm oferujących kursy w zakresie obsługi bezzałogowców, pozwalające na uzyskanie stosownych świadectw kwalifikacji niezbędnych do wykonywania lotów fotogrametrycznych (Kardasz i in. 2017). Lasy Państwowe szybko dostrzegły ogromnie możliwości kryjące się w tej technologii, czego najlepszym wyrazem jest powołany przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych i istniejący po dziś dzień ośrodek szkolenia pilotów platform bezzałogowych w Rzepinie (Zubert 2020). Mimo iż Lasy Państwowe nigdy nie zdecydowały się na centralizację zakupów dronów, można przyjąć, że prawie w każdym nadleśnictwie dron jest dostępny, a ich liczbę można podawać w setkach w skali całego kraju. Praktycznie kilka razy w roku pojawiają się nowe modele oferujące coraz to więcej możliwości przy malejących gabarytach. W praktyce dostępne obecnie modele mieszczą się w większej kieszeni spodni, a darmowe oprogramowanie pozwala na bardzo szybką realizację misji fotogrametrycznej (Brach i in. 2019). Mając na względzie prostotę obsługi i możliwość wykonania lotu zasadniczo z dnia na dzień, problem dokumentacji przestrzeni powinien zostać rozwiązany. Rzeczywistość jest

jednak nieco bardziej skomplikowana. Brakuje bowiem podstawowej wiedzy fotogrametrycznej z zakresu prawidłowego planowania nalotu, opracowania danych, dostępu do oprogramowania, zasobów niezbędnych do przechowywania dużej ilości danych i wreszcie udostępniania gotowych prawdziwych ortomozaik. Oczywiście wybrane jednostki Lasów Państwowych mają oprowadzony cały cykl przetwarzania danych, są to jednak działania opracowane przez miłośników tej technologii i nie są upowszechnione na skalę krajową. Prawidłowo wykonana misja fotogrametryczna, po przetworzeniu zdjęć w specjalistycznym oprogramowaniu, pozwala na uzyskanie dokładności położenia na poziomie 1,5 metra w państwowym systemie odniesień przestrzennych i precyzji sięgającej kilkunastu centymetrów (Brach i in. 2019). Geometrycznie jest to materiał niezwykle wiarygodny, a co najważniejsze – stanowi trwałą dokumentację stanu lasu, do której zawsze można wrócić. Wydaje się, że centralizacja przetwarzania danych z bezzałogowych statków powietrznych i ich archiwizacja jest elementem niezbędnym, który w sposób trwały może zmienić podejście do aktualizacji LMN.

Od 2010 r. rozpoczął się ciągły proces pozyskiwania danych przestrzennych techniką skanowania laserowego LiDAR (ang. Light Detection and Ranging) finansowany przez Unię Europejską. Projekt o nazwie Informatyczny System Ośłony Kraju (ISOK) stawiał sobie za cel zdobycie wysokiej jakości danych trójwymiarowych dla całego obszaru Polski, pozwalających przede wszystkim na zapobiegnięcie klęskom powodziowym (Migoń i in. 2013). Podstawowym zbiorem danych, udostępnianych obecnie nieodpłatnie, jest trójwymiarowa chmura punktów w formacie wektorowym o dokładnościach sięgających od kilku do kilkunastu centymetrów i gęstości minimum 4 punktów na metr kwadratowy. Szybko okazało się, że jest to również potężne źródło wiedzy o lasach (Piechota 2017). Przede wszystkim wiązka lasera jest zdolna penetrować przez korony drzew i docierać do dna lasu, co pozwoliło na uzyskanie niezwykle wiarygodnego numerycznego modelu terenu. Ten zasadniczo nie ulega większym zmianom na terenach leśnych, jest więc znakomitą referencją, pozwalającą na ocenę struktury wysokościowej drzew. Znaczna część punktów odbija się od koron drzew, co po prostym przetworzeniu umożliwia uzyskanie modelu koron. Różnica między modelem koron a numerycznym modelem terenu jest źródłem tzw. wysokościowego modelu koron (CHM – ang. Canopy Height Model), będącego podstawą do zdobycia niezwykle wiarygodnych informacji o strukturze drzewostanów (Lisiewicz i in. 2022). Oprócz poznania wysokości drzew

dotrzeć można do kształtu pojedynczej korony oraz położenia wierzchołka i jego wysokości, co w efekcie końcowym pozwala na wysegmentowanie pojedynczego drzewa (Stereńczak i Moskalik 2015). Ta wiedza jest podstawą do precyzyjnego modelowania biomasy drzewostanów przy znacznie zredukowanej liczbie powierzchni próbnych niezbędnych do kalibracji modelu. Jest to nie tylko znaczna oszczędność czasu niezbędnych prac urządzeniowych, ale też istotna poprawa wiarygodności w zakresie szacowania biomasy drzewostanów (Lisańczuk i in. 2020). Automatyzacja przetwarzania danych ze skaningu laserowego stała się przedmiotem licznych projektów badawczych. Obecnie istnieje gotowy program pozwalający na szacowanie wybranych cech taksacyjnych dla wydzielenia opracowany w ramach projektu REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”. W skład konsorcjum kierowanego przez Instytut Badawczy Leśnictwa wchodziły Lasy Państwowe oraz wszystkie liczące się jednostki naukowe zajmujące się leśnictwem. Tym samym rozwiązanie, pozwalające szacować biomasę dla dowolnego fragmentu drzewostanu, jest gotowe do użycia. Pozostaje zasilić je aktualnymi danymi, bowiem projekt ISOK dostarcza dane w bardzo długich interwałach czasu. Kwestia ta została ostatecznie rozwiązana zarządzeniem nr 116 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 grudnia 2023 r. Zapisane w instrukcji sformułowanie mówi wprost o inwentaryzacji miąższości metodą lotniczego skanowania laserowego. Wdrożenie to z całą pewnością istotnie wpłynie na wiarygodność opisów taksacyjnych i pozwoli otworzyć drogę do przejścia na model pojedynczych koron.

Szczególnie dynamiczny rozwój technologii zdalnego pozyskiwania danych uwidacznia się w segmencie sztucznych satelitów. Wzrasta bowiem liczba dostępnych kanałów spektralnych, ich rozdzielczość, a przede wszystkim czas rewizyty dla tego samego fragmentu Ziemi. Obecnie dane satelitarne o rozdzielczości 10 metrów dla wybranych kanałów dostępne są nieodpłatnie dzięki platformie Sentinel-2. Co zaś istotne w przypadku zastosowań leśnych – ten sam fragment terenu fotografowany jest co kilka dni (Hawryło i Wężyk 2018). Może to mieć duże znaczenie przy szacowaniu różnego rodzaju szkód, gradacji, czy pożarów, a nawet detekcji gatunków drzew (Gibson i in. 2020; Grabska i in. 2020; Migas-Mazur i in. 2021). Przetwarzanie danych obrazowych jest jednak procesem wymagającym doświadczenia i jak dotychczas nie stworzono jednostki, która mogłaby w sposób ciągły dostarczać świeżych danych na temat stanu lasów Polski.

Platform satelitarnych jest wiele, a biorąc pod uwagę zasięg prezentowanych zobrazowań, jest to znakomite źródło informacji do szybkiego analizowania przestrzeni leśnej w skali całego kraju czy nawet pojedynczego nadleśnictwa (Hościło i in. 2016). Istnieje wiele opracowań naukowych, wykorzystujących dane satelitarne na potrzeby polskich lasów, publikowanych choćby na łamach czasopisma *Sylwan* (Bartold 2016; Ciesielski i in. 2016; Pluto-Kossakowska i Osińska-Skotak 2017; Szostak i in. 2019). Pozostaje jedynie wdrożyć zaproponowane metody w zarządzaniu lasami, bowiem są dosłownie na wyciągnięcie ręki.

Jednym ze znacznych osiągnięć ostatnich lat jest zbudowanie Banku Danych o Lasach. Realizacja tego przedsięwzięcia wywodzi się z zapisów ustawy o lasach z 1991 r. Efektem praktycznym jest przede wszystkim udostępnienie danych pochodzących z planów urządzania lasów oraz wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu w formie portalu internetowego (Talarczyk 2015). Otworzyło to zasadniczo nieograniczany dostęp do bardzo szczegółowej, wiarygodnej oraz stale aktualizowanej informacji o drzewostanach zarówno w formie przestrzennej, jak i opisowej. Upraszczając, leśna mapa numeryczna stała się całkowicie dostępna również w formie surowych plików wektorowych z powiązanymi bazami danych (Talarczyk 2017). Jednocześnie powstała aplikacja mobilna na telefony komórkowe, która oprócz dostępu do Banku Danych o Lasach w połączeniu z nawigacją satelitarną jest znakomitą rozwiązaniem do poszerzenia wiedzy o lesie bezpośrednio w terenie (Beuch i in. 2021). Narzędzie jest bardzo chętnie wykorzystywane przez obywateli, jednak są też i negatywne strony tego rozwiązania. Udostępnienie tak szerokiej informacji stało się pożywką dla wszelkiego typu organizacji proekologicznych, które w sposób bardzo sprawny przedstawiły prowadzoną gospodarkę leśną w negatywnym świetle. Szczególnie przydały się w tym przypadku dane przestrzenne, które po odpowiednim opracowaniu oceniły Polskę jako kraj realizujący masową wycinkę drzew. Dane przestrzenne można bardzo łatwo zmanipulować, a skutek takich działań pozostawia trwałe ślady w opinii społecznej.

Z punktu widzenia bieżących czasów w geomatyce leśnej dzieje się bardzo wiele. Ośrodki badawcze na całym świecie w sposób ciągły rozwijają możliwości eksplorowania drzewostanów za pomocą nowoczesnych technologii. Warto jednak pamiętać, że przejście od wyników badań do wdrożeń w skali całego kraju jest czasochłonne i wymaga znacznych nakładów finansowych

oraz organizacyjnych. Mając na względzie to, że podstawowym zadaniem Lasów Państwowych jest utrzymanie trwałości drzewostanów, praktycznie stosowanie geomatyki wydaje się zadaniem niezwykle istotnym.

Literatura

- Bartold M. 2016. Analiza porównawcza wartości wskaźnika wegetacji obszarów leśnych w Polsce na podstawie wieloletnich obserwacji satelitarnych NOAA AVHRR i SPOT VEGETATION. *Sylvan* 160 (2): 153–161.
- Będkowski K. (red.) 2011. Las w rastrowym modelu danych przestrzennych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Będkowski K., Brach M., Hawryło P., Kwaśny Ł., Olenderek T., Strzeński P., Szostak M., Szymański P., Tracz W., Wężyk P. 2015. Geomatics Education of Foresters at Agriculture Universities. In “GIS in Higher Education in Poland. Curriculum, Issues, Discussion”, ed. I. Jażdżewska. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Beuch S., Belik K., Gwóźdź R. 2021. Rozmieszczenie i liczebność sów Strigiformes na terenie Nadleśnictwa Świerkianiec (wschodnia część Lasów Lublinieckich, Górny Śląsk) w latach 2018–2019. *Ptaki Śląska* 27: 51–59. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5889049>
- Bosy J., Graszka W., Leończyk M. 2007. ASG-EUPOS-a multifunctional precise satellite positioning system in Poland. *European Journal of Navigation* 5 (4): Article 4.
- Brach M. 2022. Rapid Static Positioning Using a Four System GNSS Receivers in the Forest Environment. *Forests* 13 (1): 45. <https://doi.org/10.3390/f13010045>
- Brach M., Bielak K., Drozdowski S. (2013). Dokładność pomiaru wybranymi dalmierzami laserowymi w środowisku leśnym. *Sylvan* 157 (9): Article 9.
- Brach M., Chan J., Szymanski P. 2019. Accuracy assessment of different photogrammetric software for processing data from low-cost UAV platforms in forest conditions. *iForest – Biogeosciences and Forestry* 12 (5): Article 5. <https://doi.org/10.3832/ifer2986-012>
- Brach M., Karaszkiewicz W., Olenderek H., Ostrowski M. 2015. Nowa koncepcja określania działki ewidencyjnej dla gruntów w zarządzie PGL Lasy Państwowe. *Sylvan* 159 (11): 883–892.
- Brach M., Wężyk P., Onoszko K. 2021. Ocena przydatności danych teledetekcyjnych w procesie wyznaczania elementów przestrzennych rębni gniazdowych. *Sylvan* 165 (5): 379–391.
- Ciesielski M., Bałazy R., Hycza T., Dmyterko E., Bruchwald A. 2016. Szacowanie szkód spowodowanych przez wiatr w drzewostanach przy wykorzystaniu obrazów satelitarnych i danych Systemu Informatycznego Lasów Państwowych. *Sylvan* 160 (5): 371–377.

- Gibson R., Danaher T., Hehir W., Collins L. 2020. A remote sensing approach to mapping fire severity in south-eastern Australia using Sentinel-2 and random forest. *Remote Sensing of Environment* 240: 111702.
- Grabska E., Frantz D., Ostapowicz K. (2020). Evaluation of machine learning algorithms for forest stand species mapping using Sentinel-2 imagery and environmental data in the Polish Carpathians. *Remote Sensing of Environment* 251: 112103.
- Hawryło P., Wężyk P. 2018. Predicting Growing Stock Volume of Scots Pine Stands Using Sentinel-2 Satellite Imagery and Airborne Image-Derived Point Clouds. *Forests* 9 (5): Article 5. <https://doi.org/10.3390/f9050274>
- Hościło A., Mironczuk A., Lewandowska A. 2016. Określenie rzeczywistej powierzchni lasów w Polsce na podstawie dostępnych danych przestrzennych. *Sylwan* 160 (8): 627–634.
- Kamińska G., Karaszkiewicz W. 1994. Badanie i ocena dokładności leśnej mapy gospodarczej. *Sylwan* 138 (5): 19–28.
- Kardas P., Doscocz J., Kruszyński M., Kardasz E., Adamczyk M., Cienciała M. 2017. Aspekty użytkowania dronów w leśnictwie. *Biuletyn Naukowy Wrocławskiej Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej*. *Informatyka* 7 (1): 14–20.
- Kuźnicki W. 2017. Czy dron faktycznie dużo może? *Geodeta* 297 (10): 14–17.
- Lisańczuk M., Mitelsztedt K., Parkitna K., Krok G., Stereńczak K., Wysocka-Fijorek E., Miścicki S. 2020. Influence of sampling intensity on performance of two-phase forest inventory using airborne laser scanning. *Forest Ecosystems* 7(65): 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40663-020-00277-6>
- Lisiewicz M., Kamińska A., Stereńczak K. 2022. Recognition of specified errors of Individual Tree Detection methods based on Canopy Height Model. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 25: 100690. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100690>
- Migas-Mazur R., Kycko M., Zwijacz-Kozica T., Zagajewski B. 2021. Assessment of Sentinel-2 images, support vector machines and change detection algorithms for bark beetle outbreaks mapping in the Tatra mountains. *Remote Sensing* 13 (16): 3314.
- Migoń P., Kasprzak M., Traczyk A. 2013. How high-resolution DEM based on airborne LiDAR helped to reinterpret landforms – examples from the Sudetes, SW Poland. *Landform Analysis* 22: 89–101. <https://doi.org/10.12657/landfana.022.007>
- Okła K. 2010. *Geomatyka w lasach państwowych*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Piechota A. 2017. Lotniczy skaning laserowy (LiDAR-ALS) jako źródło danych do obliczeń stateczności skarp na terenach zadrzewionych i zakrzewionych. *Przegląd Geologiczny* 65 (10/2): 811–816.

- Pluto-Kossakowska J., Osińska-Skotak K. 2017. Określenie rozdzielczości przestrzennej wielospektralnych zdjęć satelitarnych optymalnej do detekcji martwych drzew na obszarach leśnych. *Sylwan* 161 (5): 395–404.
- Stereńczak K., Moskalik T. 2015. Use of LIDAR-based digital terrain model and single tree segmentation data for optimal forest skid trail network. *iForest – Biogeosciences and Forestry* 8 (5): Article 5. <https://doi.org/10.3832/ifor1355-007>
- Szostak M., Knapik K., Likus-Cieślak J., Wężyk P., Pietrzykowski M. 2019. Monitorowanie zasięgu roślinności o charakterze leśnym w obszarach rekultywowanych z zastosowaniem zobrazowań satelitarnych Sentinel-2. *Sylwan* 163 (1): 55–61.
- Talarczyk A. 2015. Bank Danych o Lasach w Polsce na tle baz danych i systemów udostępniania informacji z zakresu leśnictwa w innych krajach. *Problemy Rolnictwa Światowego* 15 (2): 150–158.
- Talarczyk A. 2017. Bank Danych o Lasach – repozytorium informacji o polskich lasach. *Postępy Techniki w Leśnictwie* 139: 18–27.
- Tomalski L. 2004. Dostosowanie istniejących w nadleśnictwach map numerycznych do standardu LMN. *Roczniki Geomatyki – Annals of Geomatics*, 2 (4), 81–86.
- Wężyk P. 2004. Mity i fakty dotyczące stosowania GPS w leśnictwie. *Roczniki Geomatyki – Annals of Geomatics*, II (4): Article 4.
- Zubert U. 2020. Drony na poziomie regionalnym. *Las Polski* 1: Article 1.

LASY MIEJSKIE W POLSCE

ROMAN JASZCZAK

Wstęp

Lasy miejskie przez długie lata były gdzieś na marginesie polskiego leśnictwa. Dopiero transformacja polityczna, gospodarcza i społeczna z przełomu lat 80. i 90. XX wieku, wstąpienie Polski do Unii Europejskiej oraz wzrastająca świadomość ekologiczna, przyrodnicza i zdrowotna Polaków spowodowały, że obecnie właśnie te lasy cieszą się znaczącym zainteresowaniem społeczeństwa, w tym zwłaszcza mieszkańców miast.

O roli i znaczeniu lasów w obrębie miast wiedziano już wiele pod koniec lat 50. XX wieku, kiedy to przykładowo pisano, że *woda, powietrze, las – to przyrodnicze podstawy życia człowieka. Lasy lub parki, które osiągalne są w półgodzinnym lub godzinnym marszu, stają się ideałem, do którego dąży urbanista, opracowując plany i projekty* (Szafran 1959). Oprócz urbanistów potencjał lasów w granicach miast dostrzegał także jeden z nestorów polskiego urządzania lasu profesor Bohdan Ważyński, będący do dzisiaj niekwestionowanym autorytetem w tej materii. Profesor pisał m.in.: *Zainteresowanie zurbanizowanego społeczeństwa aglomeracji miejsko-przemysłowych i mieszkańców miast wypoczynkiem wynika z naturalnej potrzeby odzyskiwania sił zdrowotnych i psychicznych. (...) przychodzi taka chwila, że chciałoby się oderwać od otaczającego zgiełku i szukać wyciszenia, dającego pełne odprężenie psychiczne. Takie warunki można znaleźć tylko i wyłącznie w lesie – środowisku kształtowanym przez przyrodę leśną. Bezpośrednie obcowanie z przyrodą wysoko zorganizowanego ekosystemu, jakim jest las, staje się nie lada atrakcją dla mieszkańców miast* (Ważyński 2000).

Las występujący w granicach administracyjnych miasta jest szczególnie dobrem przyrodniczym dla jego mieszkańców, bez względu na to, kto jest jego prawnym właścicielem (Ważyński 2006). Ważne jest to, byle miał zapewniony komfort wypoczynku, jaki mu oferują leśnicy lasów państwowych i leśnicy lasów komunalnych (Ważyński 2007).

Praca traktuje o lasach miejskich, które *dają możliwość kontaktu ze środowiskiem przyrodniczym w silnie przekształconym środowisku antropogenicznym, a odmienna od miasta struktura i różnorodność wzbogaca jego wygląd, zmienia jego krajobraz (Jaszczak 2008).* Pokazany będzie rys historyczny, wskazane będą główne problemy związane z zarządzaniem lasami miejskimi oraz opisane zagadnienia odnoszące się do ich funkcji.

Rys historyczny leśnictwa miejskiego w Polsce

Historia lasów związanych z miastami i terenami zurbanizowanymi sięga wczesnego średniowiecza, kiedy to były one własnością kleru i władców feudalnych, a ich główną funkcją było zapewnienie miejsca polowań i rekreacji oraz dostarczenie surowca drzewnego ich właścicielom. Początkowo były to lasy naturalne, które z czasem były zastępowane lasami, parkami, ogrodami i zadrzewieniami posadzonymi przez człowieka. Przykładem są rezydencjalne ogrody w Warszawie i Białymstoku oraz parki w Kaliszu, Poznaniu i Jeleniej Górze (Geszprych 2006; Kaliszewski 2006). Służyły one przede wszystkim arystokracji i przedstawicielom wyższych klas społecznych, co potwierdza przykład Torunia, w którym rada miasta już w 1410 r. zakazała mieszkańcom dowolnego zbierania drewna w lasach miejskich, a w 1587 r. zabroniono *ścinać drewno świeże, wybierać dzikie pszczoły, chodzić ze strzelbą, wypalać popiół i chwytać ptaki do świętego Jakuba*. Na przełomie wieków XVI i XVII w toruńskich lasach miejskich pojawiły się załączki organizacyjno-administracyjne. W 1588 r. rada miejska wyznaczyła ściśle okręgi swoim leśniczym, a w 1636 r. spośród nich rada wyznaczyła nadleśniczego (*starszego*) i jego pomocnika (*współstarszego*). W XVII wieku drewno opałowe z lasów miejskich Torunia pobierali już tylko radni, duchowni, nauczyciele, szpitale i urzędnicy. Mieszczanie i chłopci otrzymywali drewno opałowe tylko na wyprawienie wesela (Więcko 1960).

W Królestwie Polskim lasy miejskie, należące do *gmin i kass miejskich*, były w zarządzie *Komisji Rządowej Spraw Wewnętrznych i Duchownych*, która bezpośredni nadzór zlecała prezydentom i burmistrzom miast, natomiast ich administracją zajmowali się urzędnicy (*leśniczowie i podleśni*) i *oficjaliści leśni* (tj. *strażnicy, strzelcy, dozorczy, gajowi, borowi*). Ponadto miasto Gąbin zatrudniało *inspektora lasów*, a w lasach miast Pyzdry, Zagórowo i Kalisz pracował *assessor nadleśny*. *Najwięcej jest lasów miejskich w gubernji Warszawskiej: przestrzeń ich wynosi włók 1,452, morgów 12 i prętów 207; najmniej jest w gubernji Płockiej*. Spośród 455 miast lasy posiadało tylko 86 z nich. W guberni warszawskiej najwięcej ich było w Gostyninie, Pyzdrach, Kaliszu, Szczercowie, Radomsku i Gąbinie. Niestety większość z nich nie była urządzona – przykładowo w 1852 r. tylko pięć miast (Gąbin, Gostynin, Pyzdry, Zagórowo i Kalisz) miało plany dla swoich lasów. Ich mieszkańcy *cieszą się z tych zarządzeń, które zapewniając im zaspokojenie tegoczesnych potrzeb z lasów, zarazem utrwalają kapitał leśny na dalsze czasy, dla użytku potomności*. Jednak pomimo wymienionych korzyści *drzewostany lasów miejskich w zwartości i rąbności ustępują lasom rządowym*. W większości lasów miejskich nie było podziału na mniejsze jednostki (*małe przestrzenie lasów miejskich nie składają oddzielnych leśnictw, ani też z powodu znacznej pomiędzy miastami odległości i niejednostajności, złane być mogą pod jedną administrację*) i stanowiły one jeden obręb. Jedynie w kilku przypadkach były one dzielone na tzw. *obróby administracyjne i stráže* (Połujański 1854).

Wynagrodzenia w guberni warszawskiej były zróżnicowane. *Stosownie do obszerności lasów, służba leśna jest uposażona nierównie; tak np. w lasach Kaliskich leśniczy pobiera pensji rs. 225, podleśny 90, strażnik 45, strzelec jeden rs. 30, dwóch strzelców po rs. 15, rs. 30; dozorca zagajników rs. 18. W innych zaś lasach, leśniczowie po rs. 180, strażnicy od rs. 15 do 54, strzelcy od rs. 15 do 42, a w lasach miasta Łodzi od rs. 45 do 60, dozorczy lasów biorą pensji od rs. 10 k. 80 do rs. 30, gajowi po rs. 15 i borowy rs. 7 k. 50* (Połujański 1854).

W guberni radomskiej lasów miejskich *jest mniej niż w Warszawskiej (łącznie 20926 morgów) i te nie są urządzone. Dochód z tych lasów w r. 1852 osiągnięty wynosił rs. 247 k. 81, rozchód zaś rs. 614 k. 30*. W guberni płockiej *lasów miejskich tak jak i innej własności (...) jest mniej niż w Warszawskiej i Radomskiej, i te dotąd nie są urządzone, oprócz lasów miasta*

Ostrowia. W powiecie Lipnowskim: Bobrownik, morgów 2,700, Rypin, mor. 124; w powiecie Ostrołęckim: Ostrow, mor. 4,350, Nur, mor. 50, pręt. kw. 132; w powiecie Pułtuskim: Rożan, mor. 180; w powiecie Płockim: Zakroczym, mor. 187, pręt. kw. 140; w powiecie Mławskim: Mława, mor. 666, pręt. kw. 136; razem mor. 8,208, pr. kw. 108, czyli diesiatin 4,206, sążni kw. 1,262. W guberni augustowskiej lasy miejskie jeszcze są nieurządzone, lecz zamiarem jest Kommissji Rządowej Spraw W. i D. takowe urządzić; siedem tylko miast je posiada. W guberni lubelskiej lasy miejskie, oprócz należących do miasta Grabowca w powiecie Hrubieszowskim, które są już urządzone, wszystkie inne obecnie urządzają się (...). Dochód roczny z lasów miejskich w r. 1852 wyniósł rs. 170 kp. 79 (Połujański 1854).

W miarę rozwoju mieszczaństwa i umacniania się jego wpływów powstały również lasy miejskie, dostępne już ogółowi społeczeństwa, które pełniły zarówno funkcję produkcyjną, jak i rekreacyjną, przy czym funkcja produkcyjna służyła przede wszystkim zaspokajaniu lokalnych potrzeb, jako m.in. źródło opału, materiału budowlanego (Broda 1965). Od drugiej połowy XIX wieku opiekę nad lasami w miastach zaczęły stopniowo przejmować władze miejskie, tak że na początku XX wieku większość lasów w granicach administracyjnych dużych miast była w ich zarządzie (Geszyrch 2006; Kaliszewski 2006), a same lasy zaczęły być bardziej otwarte dla ogółu mieszkańców. Przykładowo w XIX wieku bardzo popularnym miejscem wypoczynku mieszkańców Warszawy stał się Las Młociński, a także Las Bielański, który ze względu na organizowane w nim zabawy taneczne na powietrzu, estrady koncertowe, karuzele nazywany był „Zielonym Salonem Warszawy” (Kosmała 2007, cyt. za: Janeczko 2011). W Szczecinie funkcje obiektu parkowo-leśnego pełnił Las Arkoński, подарowany miastu przez prywatnych właścicieli (Kowalski 2007, cyt. za: Janeczko 2011). W Poznaniu początek lasów miejskich dotyczy tzw. Lasu Dębińskiego, przekazanego do użytku publicznego przez księżną Ludwikę Radziwiłłową, żonę namiestnika Wielkiego Księstwa Poznańskiego Antoniego Radziwiłła (Plan... 2013). Obszar Łodzi w przeszłości historycznej porastała Puszcza Łódzka, zapewniająca miastu i okolicznym osadom drewno będące zasobem energetyczno-budowlanym. Śladem dawnych lasów są obecnie trzy kompleksy, wśród których jest Las Łagiewnicki, będący jednym z największych miejskich kompleksów leśnych w Europie (1205 ha), oraz pozostałości drzewostanów pierwotnych w łódzkich parkach (Niewiadomski 2013).

Dekretem Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 30 września 1936 r. o państwowym gospodarstwie leśnym lasy miejskie zostały zaliczone do lasów ochronnych. Były to *lasy leżące w granicach administracyjnych miast i ośrodków przemysłowych oraz w strefie interesów mieszkaniowych tych środowisk, w stosunku do miast liczących: ponad 500 000 ludności – w odległości 50 km; ponad 200 000 ludności – w odległości 30 km; ponad 75 000 ludności – w odległości 15 km* (Danecka i in. 2016).

Po II wojnie światowej w 1948 r. ukazała się ustawa o przejściu na własność Państwa niektórych lasów i innych gruntów samorządowych, na mocy której *lasy i grunty leśne, stanowiące własność związków samorządu terytorialnego, przeszły z mocy samego prawa na własność Państwa [Art.1.1.].* Przewidywano jednak, że wspomnianego przepisu nie będzie się stosować *do lasów i innych gruntów znajdujących się w granicach administracyjnych miast, a także do znajdujących się poza tymi granicami, jeżeli w planach zagospodarowania przestrzennego są przeznaczone na zaspokojenie potrzeb zdrowotnych i kultury społecznej ludności miast, ośrodków przemysłowych, uzdrowisk oraz innych osiedli [Art. 1.3.].* Niespełnienie podanego warunku mogło powodować przejście lasów i gruntów leśnych na własność Państwa [Art. 4].

W Ustawie z dnia 20 grudnia 1949 r. o państwowym gospodarstwie leśnym zapisano kilka możliwości wyłączania niektórych obszarów leśnych z państwowego gospodarstwa leśnego i przekazywania ich pod zarząd innych ministrów z przeznaczeniem m.in. na potrzeby rozwojowe osiedli [Art. 1.1.]. Jednakże wyłączane obszary miały podlegać ponownemu włączeniu do państwowego gospodarstwa leśnego, *jeżeli potrzeby uzasadniające wyłączenia przestaną istnieć lub też będą mogły być zaspokojone bez takiego wyłączenia [Art. 2].*

Zapisy Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 26 marca 1982 r. przywróciły znaną z okresu międzywojennego koncepcję lasów ochronnych, zaliczając do nich m.in. grunty leśne znajdujące się w granicach administracyjnych miast, jak również w uzdrowiskach i na obszarach ochrony uzdrowiskowej, a ponadto grunty leśne znajdujące się w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 000 mieszkańców lub w których zatrudnionych było ponad 5000 osób; w uzasadnionych przypadkach lasy ochronne można było wyznaczać wokół mniejszych miast (Danecka i in. 2016). Na początku lat 90. XX wieku w ustawie o lasach (1991) zapisano m.in. że: *Za lasy szczególnie chronione, zwane dalej „lasami ochronnymi”,*

mogą być uznane lasy, które są położone m.in.: w granicach administracyjnych miast i w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 tys. mieszkańców. I ta definicja obowiązuje do dzisiaj.

Niezależnie od podanych wyżej dokumentów, lasy położone w miastach lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie pojawiały się w zapisach kolejnych powojennych instrukcji urządzania lasu (1957, 1970, 1980, 1994, 2003, 2012). W 1957 r. wyróżniano dwie grupy lasów – gospodarcze i ochronne (w których obok produkcji drzewnej dominującego znaczenia nabierają inne ważne funkcje ogólnospołeczne) – m.in. lasy uzdrowiskowo-klimatyczne oraz lasy strefy zieleni wysokiej, do których zaliczono lasy wokół większych miast, ośrodków przemysłowych i na obszarach przemysłowych o gęstym zaludnieniu. W latach 1970 i 1980 do lasów ochronnych zaliczano: lasy uzdrowiskowo-klimatyczne, położone w sąsiedztwie uzdrowisk i sanatoriów, lasy przeznaczone do masowego wypoczynku ludności (ale w 1980 r. ograniczono je do położonych na terenach ośrodków turystyczno-wypoczynkowych i w najbliższym ich otoczeniu oraz na terenach wypoczynkowych), położone na terenach leśnych o szczególnych walorach rekreacyjnych i estetycznych (tylko w 1970 r.), oraz lasy strefy zieleni wysokiej, tj. lasy w sąsiedztwie miast i osiedli, lasy wokół zakładów przemysłowych oraz lasy na wielkoobszarowych terenach przemysłowych (w 1970 r.) lub lasy w strefie oddziaływania przemysłu, położone na terenach zagrożenia przez emisje pyłów i gazów wydzielanych przez zakłady przemysłowe (w 1980 r.). Od 1994 r. wśród lasów ochronnych wymieniane są m.in. lasy w granicach administracyjnych miast i do 10 km od miast liczących ponad 50 000 mieszkańców (bez względu na formę własności), lasy uzdrowiskowe wraz ze strefą ochronną oraz lasy wokół sanatoriów, lasy uszkodzone przez przemysł.

Z zapisami instrukcji urządzania lasu korespondowały zapisy w dokumentach związanych z hodowlą lasu. Zasady hodowlane (1961) wspominały, że wśród lasów o charakterze ochronnym (tzw. grupa pierwsza lasów) były m.in. lasy strefy zieleni wysokiej, wyróżniane na obszarach przemysłowych o gęstym zaludnieniu, **wokół większych miast** i wokół zakładów przemysłowych. Lasy o charakterze ochronnym przy miastach wyznaczano w formie opaski, licząc jej szerokość od granicy miasta. Kryteriami uwzględnianymi przy ich projektowaniu były: zaludnienie, obszar miasta, obecność lasów komunalnych i inne istotne szczegóły. Orientacyjnie dla Warszawy przewidywano opaskę o szerokości około 20 km, a dla Łodzi około 15 km. W przy-

padku pozostałych miast wojewódzkich, powiatowych i przemysłowych obszar lasów o charakterze ochronnym należało określać, kierując się normą ok. 200 m² na jednego mieszkańca, przy uwzględnieniu perspektywy rozwojowej miasta w okresie dwudziestoletnim oraz biorąc pod uwagę położenie lasu w stosunku do miasta i jego znaczenie oraz przystosowanie do celów wypoczynkowych i zdrowotnych. W kolejnym wydaniu zasad (1969) zapisano, że lasy strefy zieleni wysokiej w sąsiedztwie miast i osiedli powinny być wyodrębniane na podstawie planów zagospodarowania przestrzennego, mając na uwadze zapewnienie istotnych potrzeb w zakresie masowego wypoczynku dla ludności miast i osiedli oraz właściwe pełnienie przez okoliczne lasy funkcji „zielonych płuc” dla rozrastających się w szybkim tempie skupisk ludzkich. W zasadach hodowli lasu (1979) **„ochronne obszary leśne wokół miast”** zaliczono do lasów przeznaczonych do masowego wypoczynku i turystyki. W kolejnych dwóch wydaniach zasad (1988; 1997) lasy położone w graniach administracyjnych miast ponownie wyróżniano w grupie lasów zieleni wysokiej. W kolejnych wydaniach z 2003 i 2012 r. wśród lasów ochronnych wymieniano m.in. lasy w granicach administracyjnych miast i do 10 km od miast liczących ponad 50 000 mieszkańców.

W latach 90. XX wieku pojawiło się pojęcie jednostek przestrzennych leśnictwa, wśród których wymieniono m.in. **„lasy w zasięgu aglomeracji”** (Łonkiewicz 1993). Powodem ich wyróżnienia było wiele czynników obniżających poziom życia ludności w terenach zurbanizowanych oraz związane z tym zwiększające się zapotrzebowanie na odpoczynek w bezpośrednim kontakcie z przyrodą, co stawiało dodatkowe zadania gospodarce leśnej w lasach na terenach miejskich i podmiejskich. Uwzględniano takie kryteria, jak: klasyfikacja obrębów według kategorii rekreacyjnego zagospodarowania; występowanie przestrzennych form ochrony przyrody i krajobrazu; udział powierzchni leśnej, struktura siedliskowa i drzewostanowa lasów oraz sieć komunikacyjna, czas dojazdu do centrum ośrodków miejskich, liczba mieszkańców. W sumie wyróżniono 18 takich obszarów, które na początku XXI wieku zweryfikował Ważyński (2007), uwzględniając dodatkowo lasy wokół aglomeracji olsztyńskiej.

Pod koniec XX wieku konieczne stało się opracowanie przestrzennej organizacji rekreacji w lasach. W 1991 r. w Instytucie Badawczym Leśnictwa opracowano wytyczne **rekreacyjnego zagospodarowania lasu**, które stały się podstawą wyróżniania w lasach będących w zarządzie PGL LP trzech

stref (A – intensywnego zagospodarowania lasu, B – masowego wypoczynku turystycznego, C – rozproszonego ruchu turystycznego) (Łonkiewicz i Głuch 1991, cyt. za: Ważyński 2011). Po pewnej weryfikacji i zmianach zapisano je w zasadach hodowli lasu jako strefę A (intensywnego zagospodarowania rekreacyjnego dla wypoczynku pobytowego, gdzie lokalizuje się stałe obiekty rekreacyjne), strefę B (dla wypoczynku jednodniowego, wyposażoną w najprostsze urządzenia rekreacyjne i sanitarne) oraz strefę C (rozrzedzonego ruchu turystyczno-wypoczynkowego, przeznaczoną do poruszania się ludności głównie po trasach spacerowych i szlakach turystycznych) (Ważyński 2011).

W przypadku lasów komunalnych proponowano wyróżnianie pięciu stref (Ważyński 2007, 2011; Wytyczne... 2012; Kierunkowe... 2021): A – intensywnej, B – zrównoważonej, C – spokojnej, D – masowej, N – niedostępnej dla społeczeństwa, które były uwzględniane w kolejnych planach urządzenia lasu dla lasów komunalnych Poznania (Plan... 2013, 2022). W przypadku Warszawy proponowano strefy: miejską (I), podmiejską (II), pozamiejską (III), wiejską (IV) i sporadycznego ruchu turystycznego (V), biorąc pod uwagę rzeczywistą intensywność ruchu rekreacyjnego w kompleksach leśnych, ich odległości od centrum oraz charakterystykę przyrodniczą i społeczną (Gołos i Zajac 2011). W Lesie Miejskim Olsztyna określano jego przydatność do funkcji dydaktyczno-naukowo-kulturowej, wyróżniając pięć stopni: A – las o bardzo dużej przydatności, B – las o dużej przydatności, C – las o średniej przydatności, D – las o małej przydatności, E – las nieprzydatny. Proponowano uwzględnianie takich kryteriów, jak: topografia; wody; drzewostan; typ siedliskowy lasu; uwarunkowania przyrodnicze, kulturowe i historyczne; dostępność komunikacyjna; zagospodarowanie i infrastruktura; przepisy prawa (Pawłowicz i Szafranko 2014a).

Problemy związane z zarządzaniem lasami miejskimi

W Polsce pojęcie leśnictwa miejskiego kojarzone jest tylko z lasami. W latach 70. 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 urzędzenia 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 nie przekształcanym 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). Mieszkaniec ma iść do lasu, a nie do parku, gdyż są to zupełnie różne środowiska przyrodnicze, a żaden twór przyrody nie jest w stanie zastąpić lasu ze względu na atrakcyjność naturalności przyrodniczej (Ważyński 2008). Mimo to spotyka się jednak i lasy parkowe, i parki leśne, które wyróżnia się w lasach podmiejskich, rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie miast. W pierwszym przypadku drzewostany zajmują powyżej 50% powierzchni i składają się przede wszystkim z rodzimych gatunków drzew i krzewów. W drugim przypadku drzewostany zajmują poniżej 50% powierzchni i mogą składać się także z gatunków obcych (Łukasiewicz i Łukasiewicz 2009).

Lasy komunalne (podobnie jak każdy las w Polsce) powinny posiadać aktualne plany urzędzenia lasu, według których miały być prowadzone gospodarka leśna i rekreacyjne zagospodarowanie lasu. Opracowanie takich dokumentów powinno odbywać się na podstawie stosownych instrukcji. W drugiej połowie XX wieku ukazały się dwie części instrukcji zarządzania lasów komunalnych. W 1954 r. część I – *Inwentaryzacja stanu lasu*, w 1957 r. część II – *Opracowanie planu zagospodarowania lasu*. W 1965 r. minister gospodarki komunalnej wprowadził pewne zmiany niektórych zasad związanych z opracowywaniem planów urzędzenia lasów komunalnych, a także zobowiązał organy gospodarki komunalnej i mieszkaniowej szczebla wojewódzkiego do nadzorowania tych postanowień (Ważyński 1988). W 1983 r. opracowano nowe zasady zagospodarowania lasów komunalnych, jednak nie zostały one wprowadzone do stosowania w praktyce (Ważyński 1987). Pewien sukces osiągnięto w 2012 r., kiedy to ukazały się szczegółowe, uwzględniające specyfikę lasów miejskich, wytyczne dotyczące gospodarowania lasami

komunalnymi miasta Poznania (Wytyczne... 2012), wykorzystanymi do opracowania planu urządzenia lasu (Plan... 2013), które zmodyfikowano w 2021 r., uwzględniając zmiany klimatu oraz oczekiwania mieszkańców Poznania (Kierunkowe... 2021; Jaszczak 2022a, b).

W obecnie obowiązującej ustawie o lasach (1991) brakuje zapisów odnoszących się wprost do lasów miejskich. Nie ma ich nawet w definicji lasu, stąd były propozycje, aby to pojęcie rozszerzyć o zapis, że las to także grunt przeznaczony do zaspokajania potrzeb w zakresie wypoczynku i masowej rekreacji (Leśnicy komunalni... 2008; Jaszczak i in. 2017). Z kolei Starkowski (2009) proponował dodatkowy zapis, że jest to także grunt położony na terenach niezabudowanych i nieprzeznaczonych pod zabudowę.

W Polsce nie ma jednolitego systemu nadzoru nad lasami miejskimi zarówno w skali krajowej, 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 (Ważyński 1987, 2007, 2011; Leśnicy komunalni... 2008; Jaszczak 2008, 2020, 2022b; Jaszczak i Wajchman-Świtalska 2016; Jaszczak i in. 2017). 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 miastem jest Poznań (Wytyczne...2012; Kierunkowe... 2021; Jaszczak 2022a).

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 na podstawie 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 takich lasów jest roczny plan finansowy. Nadzór nad działalnością lasów miejskich sprawują organy miasta w zakresie swych kompetencji (Geszprych 2014).

Zarządzanie lasami miejskimi rodzi wiele problemów, do których przykładowo w miastach Unii Metropolii Polskich na początku XXI wieku zaliczano (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; wadliwe i niedostateczne uregulowania w zakresie opracowywania uproszczonych planów urządzenia lasu; rozdzielenie instytucjonalne nadzoru nad gospodarką leśną (to jest w gestii starosty) i ochroną gruntów leśnych (to jest w gestii dyrektora RDLP); 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; silną antropopresję, zwłaszcza w większych ośrodkach miejskich; zaśmiecanie lasów; niszczenie roślinności, rozpalamie ognisk poza miejscami do tego przeznaczonymi; kłusownictwo; brak aktualnej dokumentacji urządzeniowej; brak kadr i odpowiednich środków finansowych (Młynarski i Kaliszewski 2013).

Należy także zwrócić uwagę na strukturę własności lasów. Przykładowo w 2006 r. w Polsce lasy na terenie miast na prawach powiatu:

- miały jednego właściciela w sześciu przypadkach, przy czym w Bytomiu, Chorzowie, Legnicy i Siemianowicach Śląskich były to Lasy Państwowe; w Zamościu lasy gminne, a w Krośnie lasy prywatne;
- miały dwóch właścicieli w dziewięciu przypadkach, przy czym w Lublinie, Piekarach Śląskich, Rybniku i Rzeszowie były to Lasy Państwowe oraz osoby prywatne; w Chełmie, Słupsku i Zabrze były to Lasy Państwowe i gminy; a w Łomży i Ostrołęce osoby prywatne i gminy;
- miały trzech właścicieli w 49 pozostałych lasach, o różnym ich udziale (Jaszczak 2008).

W 2013 r. w województwie mazowieckim w trzech miastach (Łosice, Iłża, Mogielnica) wszystkie lasy stanowiły własność komunalną. W kolejnych trzech miastach (Sokołów Podlaski, Nowy Dwór Mazowiecki i Ostrów Mazowiecka) wszystkie lasy pozostawały tylko w zarządzie Lasów Państwowych, a w siedmiu (Zwoleń, Biezuń, Garwolin, Brwinów, Halinów, Żelechów, Białobrzegi) wyłącznie w rękach prywatnych. W pozostałych 12 miastach Mazowsza występowały natomiast wszystkie powyżej wymienione formy własności, o różnym ich udziale (Młynarski i Kaliszewski 2013). Jaszczak (2022) zwracał uwagę, że w miastach wojewódzkich rosnące w ich granicach lasy są zazwyczaj jednocześnie (ale z różnym udziałem) w zarządzie Lasów Państwowych, są własnością miasta i osób prywatnych.

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 znikanie 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 obszarami leśnymi 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 na obszarach zurbanizowanych jest łagodzenie i rozwiązywanie konfliktów oraz poszukiwanie „kompromisowych” form gospodarki leśnej (Laskowska i Sikora 2006).

Utrzymanie lasów komunalnych, w tym nadzór oraz tworzenie w nich infrastruktury rekreacyjnej, należy do zadań starosty (prezydenta miasta). W badaniach prowadzonych w miastach województwa mazowieckiego

stwierdzono, że środki na utrzymanie i zagospodarowanie lasów komunalnych były w zasadzie jedynie w większych ośrodkach miejskich. W latach 2008-2010 środki na lasy miejskie wygospodarowały dwa miasta z grupy do 30 tys. mieszkańców oraz cztery miasta zamieszkane przez 30–100 tys. mieszkańców. W grupie największych miast pozytywnym przykładem była Warszawa, co wynika z faktu, że funkcjonuje w niej osobna jednostka organizacyjna odpowiedzialna za nadzór i zagospodarowanie lasów miejskich, która corocznie otrzymuje na te cele znaczące środki finansowe zarówno z budżetu miasta, jak i (jako jedyne miasto) ze środków Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Młynarski i Kaliszewski 2013).

Dla wszystkich kategorii lasów ochronnych (w tym także lasów miejskich) jest rozporządzenie, dotyczące m.in. zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej. Jest to bardzo krótki dokument, wskazujący najważniejsze zasady postępowania. W przypadku lasów położonych w granicach miast zapisy te są z pewnością zbyt ogólnikowe, nieprzystające do ich roli i znaczenia oraz bogactwa pełnionych przez nie funkcji społecznych i ochronnych (Jaszczak i Bańkowski 2020).

Wypoczynek i rekreacja w lasach miejskich

Motywy pobytu w lesie miejskim 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. Kolejne motywy to m.in.: „lubię zbierać grzyby, jagody itp.” (27% odpowiedzi); „lubię obserwować przyrodę, ptaki, owady” (21% odpowiedzi); „bo las jest blisko mojego miejsca zamieszkania” (20% odpowiedzi); „wybieram ten sposób odpoczynku ze względu na niskie koszty spędzania wolnego czasu” (20% odpowiedzi); „mam psa, który lubi i musi się wybiegać” (18% odpowiedzi); „ponieważ mam dzieci, wnuki, które lubią chodzić po lesie” (15% odpowiedzi); „nie mam innej możliwości odpoczynku poza domem” (11% odpowiedzi); „lubię jeździć po lesie rowerem” (9% odpowiedzi) (Gołos 2013).

Wybór opcji „lubię las, ponieważ w takim miejscu można odpocząć” wynika z potrzeby kontaktu z przyrodą (31% respondentów), z bliskiego

sąsiedztwa z miejscem zamieszkania lub pracy (25% respondentów); z możliwości realizacji własnych zainteresowań (17% respondentów), z chęci spotkania się ze znajomymi bądź rodziną (15% respondentów) oraz ze względu na dobrą dostępność komunikacyjną (12% respondentów) (Janeczko i Woźnicka 2009).

Z kolei o atrakcyjności turystycznej lasów otaczających Warszawę w opinii jej mieszkańców decydują przede wszystkim cisza i spokój. Inne czynniki to: wygląd drzewostanów; bliskość tych lasów od miejsca zamieszkania; ukształtowanie terenu; zbiorniki wodne; dobra infrastruktura turystyczna; kultura, historia i tradycje związane z danym obszarem (Gołos 2013a). Preferowane przez mieszkańców Łodzi (Ł) i Warszawy (W) miejsca wypoczynku i rekreacji w lesie to: drogi i ścieżki (Ł – 33%, W – 33% odpowiedzi); miejsca w głębi lasu (Ł – 33%, W – 25% odpowiedzi), polany leśne (Ł – 21%, W – 24% odpowiedzi), strefa brzegowa (Ł – 12%, W – 18% odpowiedzi) (Gołos 2013b).

W Europie, w tym także w Polsce, w świadomości społecznej istnieje przekonanie, że celem lasów miejskich (komunalnych) jest prowadzenie gospodarki ukierunkowanej na potrzeby wypoczynkowe mieszkańców, a nie maksymalizacja produkcji drzewnej, dającej okazję do osiągnięcia dochodów zasilających miejską kasę (Konijnendijk 2003; Ważyński 2007), przez co cele i zasady gospodarki w polskich lasach miejskich są inne niż w lasach PGL LP (Jaszczak i Wajchman 2015). Jednak również lasy będące w zarządzie Lasów Państwowych, a rosnące blisko granic miast, postrzegane są przez społeczeństwo przede wszystkim jako miejsce wypoczynku i rekreacji, przy czym oczekiwania społeczne mogą być w tym zakresie różne (Sławski i Sławska 2009), co związane jest z innym sposobem gospodarowania zasobami leśnymi (Wajchman 2013; Jaszczak i Wajchman 2015). Znaczenie rekreacyjnej funkcji lasów dla mieszkańców wynika ze sposobu jej użytkowania, które odbywa się prawie 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 spędzania wolnego czasu (Gołos 2013a). Można nawet zaryzykować tezę o pozytywnej formie snobizmu towarzyszącego 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). Jednak wzmożona presja społeczna na zagospodarowanie rekreacyjne lasów w obrębie miast powoduje, że podejmowanych jest wiele działań, które nie zawsze są spójne z oczekiwaniami mieszkańców miast (Janeczko i Woźnicka 2009).

Powszechna dostępność lasów, zwłaszcza lasów miejskich i w zasięgu miast, powoduje ich zaśmiecanie i dewastację przygotowanej dla turystów infrastruktury (tablice informacyjne, ławy, stoły, zadaszenia, kosze na śmieci). W przypadku lasów miejskich szczególnym problemem jest brak odpowiednich uregulowań prawnych i uprawnień służby leśnej, niemożność pozyskiwania środków z funduszu leśnego na edukację przyrodniczą i zagospodarowanie turystyczne. Swoistym zjawiskiem w lasach miejskich są wyścigi motocrossowe i wjeżdżanie samochodem lub quadem do lasu. Niszczono są plantacje choinek i nowo założone uprawy (Geszprych 2006). W lasach Poznania zwracano uwagę na występowanie takich niekorzystnych zjawisk, jak: wydeptywanie (niszczenie) warstwy runa leśnego, samosiewów i podrostów; uszkodzanie krzewów i drzew przez obłamywanie gałęzi; zrywanie roślin; zaśmiecanie lasu; dewastowanie urządzeń rekreacyjnych, tablic i znaków; świadome i nieświadome wywoływanie pożarów lasów; postępująca urbanizacja obszarów przyległych do lasów komunalnych oraz presja na przeznaczanie terenów leśnych pod zabudowę; gęsta sieć dróg przecinająca lasy, będąca źródłem hałasu, zanieczyszczeń, zagrożeniem dla życia zwierząt (Jaszcak i in. 2010). W lasach położonych przy granicy z Lesznem także zwracano uwagę na niszczenie koszy do śmieci i tablic informacyjnych, puszczanie luzem psów, niszczenie dróg leśnych przez amatorów jazdy konnej, zaśmiecanie, wydeptywanie roślinności, niszczenie drzew i krzewów, wzrost zagrożenia pożarowego (Jaszcak i Świgoń 2000, 2004).

Mieszkańcy Warszawy w 2009 r. do czynników zakłócających wypoczynek w lasach miejskich zaliczyli: zaśmiecanie terenu (31% odpowiedzi); ubytki w urządzeniach rekreacyjnego zagospodarowania terenu (19% odpowiedzi); hałas (17% odpowiedzi); zbyt duża liczba innych osób (15% odpowiedzi); zbyt mała liczba urządzeń rekreacyjnego

zagospodarowania terenu (10% odpowiedzi); niewłaściwe, nieczytelne oznakowanie ścieżek rekreacyjnych (5% odpowiedzi) oraz skrępowanie wynikające z różnych zakazów i nakazów (4% odpowiedzi) (Janeczko i Woźnicka 2009). Cztery lata później wskazali oni na następujące czynniki obniżające jakość wypoczynku i rekreacji w lesie: wysypiska śmieci (71% odpowiedzi); zanieczyszczenia zbiorników wodnych, strumieni, rzeczek (38% odpowiedzi); komary, kleszcze, mrówki (29% odpowiedzi); niebezpieczne, waleśające się psy (22% odpowiedzi); kradzieże, rozboje (21% odpowiedzi); zagrożenie pożarowe (18% odpowiedzi); zagrożenie ze strony rowerzystów (10% odpowiedzi); brak strzeżonych parkingów (7% odpowiedzi), inne, trudno powiedzieć (8% odpowiedzi) (Gołos 2013a).

Z kolei w badaniach ankietowych przeprowadzonych w lasach w okolicach Gołdapi, Białowieży, Pisz, Kraśnika, Warszawy oraz Zakopanego respondenci wskazali przede wszystkim na zagrożenie ze strony żmij i kleszczy, możliwość pogubienia się w lesie i pogryzienia przez niebezpieczne psy. Najczęściej wskazywano na innych wypoczywających, prace leśne oraz kradzieże i rozboje (Skłodowski i in. 2013).

Stawia to przed leśnikami trudne zadania związane z edukacją leśną społeczeństwa i sposobem prowadzenia gospodarki leśnej (Jaszczał i in. 2011a, b; Wajchman 2013; Młynarski i Kaliszewski 2013; Jaszczał i Wajchman 2014b), otwarciem się na udział społeczeństwa w tworzeniu planów urządzenia lasu (Jaszczał i Wajchman 2014a; Jaszczał 2020), konsultacji społecznych dotyczących np. ścieżek rowerowych, które przeprowadzono m.in. w Olsztynie (Pawłowicz i Szafranko 2014b), czy też konieczne jest rozpoznanie potrzeb i preferencji użytkowników wraz ze szczegółową inwentaryzacją i oceną istniejących elementów i urządzeń rekreacyjnego wyposażenia terenu (Janeczko i Woźnicka 2009; Gołos 2013b).

Jest to o tyle ważne, że istnieje świadomość zarówno mocnych, jak i słabych stron zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego. Przykładowo w lasach miejskich Szczecina do słabych stron zaliczono (Słowiak 2018): dużą dysproporcję pomiędzy uroczyskami; zbyt małą liczbę miejsc wypoczynku w stosunku do liczby mieszkańców; istniejącą infrastrukturę, która jest w dobrym stanie technicznym, ale nie jest ani bogata, ani urozmaicona i odbiega od nowoczesnego wzornictwa; brak wyłączonych szlaków rowerowych, co stwarza niebezpieczeństwo dla uczestników ruchu na drogach pieszo-rowerowych; brak powiązanych z infrastrukturą placów zabaw, punktów

gastronomicznych i toalet; to, że większość uroczysk tworzących lasy miejskie jest od siebie oddalona i nie łączą ich szlaki turystyczne ani inne trasy rekreacyjne. Z kolei mocne strony lasów miejskich Szczecina są następujące (Słowiak 2018): turystyczno-rekreacyjne zagospodarowanie dotyczy miejsc o największych walorach krajobrazowych; istniejące polany, trasy i szlaki są dostępne dla mieszkańców poruszających się samochodami lub komunikacją miejską; ciągle tworzone są nowe elementy infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej, a już istniejące są doposażane; liczne i dobrze oznakowane szlaki turystyczne, tworzące gęstą i logicznie połączoną sieć; istniejąca infrastruktura w większości jest nowa, niezniszczona i estetyczna; paleniska zbudowane na większości polan zwiększają bezpieczeństwo pożarowe lasów.

Dla lasów Poznania do strategicznego celu prowadzenia gospodarki leśnej (obok ochrony zasobów leśnych miasta Poznania, zachowania bioróżnorodności oraz odpowiedniej struktury wiekowej, składu gatunkowego, zgodnie z zasadami zrównoważonej gospodarki leśnej) zalicza się także przystosowanie lasów komunalnych do wzrastających potrzeb ludności w zakresie wypoczynku i rekreacji (Wytyczne... 2012). Wiadomo bowiem, że atrakcyjna infrastruktura przyciąga coraz liczniejsze rzesze mieszkańców miast eksplorujących las (Grzelak-Kostulska i Hołowiecka 2013). Jednak należy mieć świadomość, że zagrożenie spowodowane użytkowaniem turystycznym i rekreacyjnym stanowi jeden z najważniejszych czynników zagrażających trwałości lasów, zaraz po chorobach powodujących ich zamieranie, gradacjach owadów i masowo występujących grzybach chorobotwórczych (Paschalis 2009; Dudek 2013).

Środowisko naturalne stanowi jeden z czynników rozwoju aktywności lokalnej. W przypadku obszarów miejskich aglomeracji poznańskiej najbardziej pożądaną kategorię stanowią tereny zielone, co zapewnia mieszkańcom sposobność połączenia poczucia wspólnoty z naturą, a także relatywnie nieograniczone czerpanie korzyści z ekosystemów (Bernaciak i Strzelecka 2014). W Toruniu w kompleksie leśnym Barbarka działa Szkoła Leśna łącząca walory lasu naturalnego z nowoczesną, sprawnie zarządzaną infrastrukturą i bogatą ofertą turystyczno-rekreacyjną (kulturalną, edukacyjną), co jest dobrym przykładem kompleksu leśnego odpowiadającego potrzebom mieszkańców miasta, których przyciąga atrakcyjną formą, by angażować ich w różne formy aktywności, także te kształujące właściwe postawy wobec środowiska (Grzelak-Kostulska i Hołowiecka 2013). Jest to także przykład

miejsca, w którym środowisko przyrodnicze w unikalny sposób komponuje się ze środowiskiem kulturowym (Jaroszevska-Brudnicka i Brudnicki 2011). W lesie miejskim w Olsztynie stwierdzono, że spełnia on kryteria stawiane lasom wypoczynkowym (m.in. urozmaicona rzeźba terenu, dostępność komunikacyjna, swoisty bioklimat), przez co może odgrywać znaczącą rolę w zaspokajaniu potrzeb rekreacji i wypoczynku mieszkańców miasta (Pawłowicz i Szafranko 2014b).

Wyniki ankiety dotyczącej lasów miejskich oraz potrzeb wypoczynku i rekreacji z punktu widzenia mieszkańców Warszawy (Gołos 2013a) potwierdziły, że o atrakcyjności tych obszarów decyduje ich nieograniczona dostępność oraz bezpośrednie sąsiedztwo z terenami mieszkalnymi. Szczególnym miejscem dla wypoczynku jest wnętrze lasu, gdzie powinny być lokalizowane elementy ułatwiające i podnoszące atrakcyjność dominującej formy rekreacji w lesie, jaką są spacer. Mieszkańcy oczekują spokoju, ciszy, porządku i czystości. Przygotowując plany związane z rekreacyjnym zagospodarowaniem lasu, należy uwzględnić oczekiwania zarówno osób preferujących zagospodarowanie turystyczne lasu, jak i osób, które preferują las bez urządzeń turystycznych.

W badaniach Skłodowskiego i in. (2013), prowadzonych w lasach w okolicy Gołdapi, Białowieży, Pisz, Kraśnika, Warszawy i Zakopanego, stwierdzono, że lasy odwiedzane są najczęściej w dni wolne od pracy w celu aktywnego wypoczynku. Dominującą formą aktywności osób odwiedzających lasy są spacer, przez co wśród różnorodnej infrastruktury turystycznej najważniejsze są różnego rodzaju obiekty liniowe, w tym przede wszystkim dobrze oznakowane ścieżki spacerowe wyposażone w tablice informacyjne.

Smoleński (2015) stwierdził natomiast, że o ile mieszkańcy Białegostoku akceptują w zdecydowanej większości (83%) panoramę leśną jako przestrzeń rekreacyjną, to jednak wnętrze lasu, reprezentujące krajobraz zamknięty, jako przestrzeń rekreacyjna doceniane było przez zdecydowaną mniejszość białostoczan (22%).

Podsumowanie

Przedstawione powyżej zagadnienia z pewnością nie wyczerpują tematu lasów miejskich w Polsce. Opracowanie stanowi jednak interesujący przyczynek do zapoznania się z możliwie szerokim spektrum problemów mają-

cych istotne znaczenie dla funkcjonowania niszowej (z punktu widzenia zajmowanej powierzchni i udziału), ale bardzo ważnej (z punktu widzenia mieszkańców miast) grupy lasów. Jaszczak (2021, 2022a, b) podkreśla, że lasy i leśnictwo miejskie w Polsce są współczesnym wyzwaniem prawnym i społecznym, ponieważ oczekiwane rozwiązania muszą odbiegać od dotychczasowych modeli i zasad postępowania. A ich wprowadzenie w życie wymaga nie tylko akceptacji społecznej, ale także, a może przede wszystkim, akceptacji leśników. Nie do przecenienia jest także fakt, że lasy i leśnictwo miejskie w Polsce przez długie lata funkcjonowały na „drugim planie”, co spowodowało, że brakuje, przeznaczonych tylko dla nich, szeroko rozumianych podstaw prawnych. Tymczasem wiadomo, że skuteczne ramy zarządzania wymagają opracowania niezbędnych polityk, zachęt, przepisów ustawowych i wykonawczych uwzględniających wszystkie istotne wymiary gospodarcze, społeczne i środowiskowe, które muszą opierać się na strategicznej wizji i harmonizacji planowania, projektowania i zarządzania obecnymi i przyszłymi lasami miejskimi. I tutaj otwiera się pole do działania decydentów, reprezentujących różne grupy społeczne, polityczne i zawodowe, które mogą mieć realny wpływ na lepsze funkcjonowanie lasów miejskich w Polsce.

Literatura

- Bernaciak A., Strzelecka N. 2014. Natural values as a factor in the location of residential investments. *Economic and Environmental Studies* 14, 2 (30/2014): 149–162.
- Broda J. 1965. Eksploatacja lasu przez chłopów i mieszczan. [W:] *Dzieje lasów, leśnictwa i drzewnictwa w Polsce*. PTL, SITLiD: 80–85.
- Danecka D., Habuda A., Radecki W., Rotko J. 2016. Rozwój polskiego prawa leśnego. [W:] Habuda A. (red.), *Polskie prawo leśne*. Difin, Warszawa.
- Dudek T. 2013. Wyznaczenie obszarów leśnych przydatnych do celów wypoczynkowych w najbliższym sąsiedztwie Rzeszowa. *Acta Scientiarum Polonorum – Administratio Locorum* 12 (2): 21–28.
- Geszprych M. 2006. Lasy miejskie w Polsce. *Aura* 10: 9–10.
- 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 – pożądaną 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., Zajac 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* 15, 437/4: 104–110.
- Instrukcja zarządzania lasu. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. PWRiL, Warszawa 1957.
- Instrukcja zarządzania lasu. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. PWRiL, Warszawa 1970.
- Instrukcja zarządzania lasu. Tom I. Prace urządzeniowe. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. PWRiL, Warszawa 1980.
- Instrukcja zarządzania lasu. Część ogólna. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa 1994.
- Instrukcja zarządzania lasu. Część I. Instrukcja sporządzania planu zarządzania lasu dla nadleśnictwa. Załącznik do Zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r. Centrum Informacyjne LP, Warszawa 2003.
- Instrukcja zarządzania lasu. Część I. Instrukcja sporządzania projektu planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. PGL LP, CILP, Warszawa 2012.
- Janeczko E. 2011. Społeczne uwarunkowania rozwoju rekreacji w lasach miejskich. *Studia i Materiały CEPL* 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* 11, 4 (23): 131–139.
- Jaroszevska-Brudnicka R., Brudnicki R. 2011. Obszary przyrodniczo cenne jako element przestrzeni publicznej miasta. *Studia i Materiały CEPL* 13, 8 (28): 213–218.
- Jaszczak R. 2008: Las i gospodarka leśna w zasięgu oddziaływania miast w Polsce. *Studia i Materiały CEPL* 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. 2022a. Zasady gospodarowania w lasach miejskich na przykładzie Poznania. *Postępy Techniki w Leśnictwie* 155: 47–54.
- Jaszczak R. 2022b. Lasy i leśnictwo miejskie w Polsce współczesnym wyzwaniem prawnym i społecznym. [W:] Marozau A., Wołkowicki D. (red.), *Lasy przyszłości. Wyzwania współczesnego leśnictwa*: 129–144. DOI: 10.24427/978-83-67185-47-9_12

- Jaszcza R., Bańkowski J. 2020. Funkcje lasu a jego podział na gospodarstwa. *Las Polski* 19: 8–11.
- Jaszcza R., Beker C., Gołojuch P. 2010. Jaszcza R. (red.), *Leśnictwo i gospodarka leśna na obszarze aglomeracji poznańskiej*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Jaszcza 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.
- Jaszcza 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.
- Jaszcza R., Świgoń A. 2000. Organizacja i funkcjonowanie leśnej ścieżki dydaktycznej w Nadleśnictwie Karcza Borowa. [W:] Pieńkos K. (red.), *Problemy turystyki i rekreacji w lasach Polski*. Polskie Towarzystwo Leśne, Komisja Inżynierii Leśnej i Gospodarki Wodnej. Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa: 224–230.
- Jaszcza R., Świgoń A. 2004. Leśna turystyka podmiejska w lasach gospodarczych na przykładzie Nadleśnictwa Karcza Borowa. [W:] Pieńkos K. (red.), *Problemy zrównoważonego rozwoju turystyki, rekreacji i sportu w lasach*. Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Polskie Towarzystwo Leśne, Wydział Leśny SGGW, Lasy Państwowe, Warszawa: 115–121.
- Jaszcza R., Wajchman S. 2014a. Udział i rola czynnika społecznego w tworzeniu planów urządzenia lasu w Polsce. *Sylvan* 158 (3): 231–240.
- Jaszcza 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.
- Jaszcza R., Wajchman S. 2015. Wybrane aspekty gospodarki leśnej w lasach miejskich Poznania i w Lasach Państwowych. *Sylvan* 159 (2): 160–167.
- Jaszcza R., Wajchman-Świtalska S. 2016. Zarządzanie lasami miejskimi w Polsce. [W:] Grzywacz A. (red.), *Komunikacja społeczna w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa: 115–130.
- Jaszcza R., Ważyński B., Wajchman-Świtalska S. 2017. Prawne aspekty leśnictwa miejskiego w Polsce. *Sylvan* 161 (8): 659–668.
- Kaliszewski A. 2006. Lasy miejskie – przegląd wybranych zagadnień na podstawie literatury. *Leśne Prace Badawcze* 1: 103–118.
- Kierunkowe wytyczne dotyczące gospodarowania lasami komunalnymi miasta Poznania. Załącznik do zarządzenia Nr 863/2021/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 17 listopada 2021 r. Poznań 2021.
- Konijnendijk C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. *Forest Policy and Economics* 5: 173–186.
- 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. *Przegląd Leśniczy* 3/2008 (201/XVIII): 13.
- Łonkiewicz B. 1993. Założenia delimitacji obszarów leśnych w gospodarce przestrzennej kraju. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa* 747–751: 33–62.
- Łukasiewicz A., Łukasiewicz S. 2009. Rola i kształtowanie zieleni miejskiej. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Młynarski W., Kaliszewski A. 2013. Stan i problemy zagospodarowania lasów w miastach województwa mazowieckiego. *Leśne Prace Badawcze* 74 (4): 315–321.
- Niewiadomski A. 2013. Struktura i znaczenie terenów zieleni Łodzi na tle dużych ośrodków miejskich w Polsce. *Acta Universitatis Lodzensis – Folia Geographica Physica* 12: 33–45.
- 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* Nr II/1: 279–291. DOI: <http://dx.medra.org/10/14597/infraeco.2014.2.1.021>
- Pawłowicz J.A., Szafranko E. 2014b. Rola partycypacji społeczeństwa w kształtowaniu lasów miejskich jako czynnika zrównoważonego i ekologicznego projektowania przestrzeni zurbanizowanej. *Logistyka* 6: 12924–12935. www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/316-artykuly.../5819-artykul
- Paschalis-Jakubowicz P. 2009. Leśnictwo a leśna turystyka i rekreacja. *Studia i Materiały CEPL* 4 (23): 29–35.
- Plan urządzenia lasu dla Lasów Komunalnych Miasta Poznania na okres od 1 stycznia 2013 r. do 31 grudnia 2022 r. Opis ogólny – elaborat. TAXUS SI Warszawa, Warszawa–Poznań 2013.
- Plan urządzenia lasu dla Lasów Komunalnych Miasta Poznania na okres od 1 stycznia 2023 r. do 31 grudnia 2032 r. Opis ogólny – elaborat. BULiGL o/Poznań, Poznań 2022.
- Połujański A. 1854. *Opisanie lasów Królestwa Polskiego i Gubernij Zachodniej Cesarstwa Rosyjskiego pod względem historycznym, statystycznym i gospodarczym*. T. I Drukarnia Gazety Codziennej, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej. *Dz.U.* Nr 67, poz. 337.
- Schmied A., Pillmann W. 2003. Tree protection legislation in European cities. *Urban Forestry and Urban Greening*, Vol. 2 (2): 115–124.
- 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

- Skłodowski J., Gołos P., Skłodowski M., Oźga W. 2013. Preferencje osób odwiedzających wybrane kompleksy leśne w zakresie turystyki leśnej i organizacji wypoczynku. *Leśne Prace Badawcze* 74 (4): 293–305.
- Sławski M., Sławska M. 2009. Las jako miejsce wypoczynku i rekreacji – analiza oczekiwań społecznych na przykładzie gminy Rogów. *Studia i Materiały CEPL* 11, 4 (23): 140–150.
- Słowiak J. 2018. Zagospodarowanie turystyczne i rekreacyjne lasów miejskich w Szczecinie. *Studia Periegetica* 2 (22): 49–63. DOI: 10.26349/st/per.0022.03
- Smoleński M. 2015. Preferencje mieszkańców Białegostoku względem leśnych usług rekreacyjnych – potrzeba odmienności krajobrazowej. *Leśne Prace Badawcze* 76 (4): 341–349.
- Starkowski M. S. 2009. Lasy miejskie. *EDS* 2 (9): 60–62.
- Ustawa z dnia 18 listopada 1948 r. o przejściu na własność Państwa niektórych lasów i innych gruntów samorządowych. (Dz.U. Nr 57, poz. 455 i 456).
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1949 r. o państwowym gospodarstwie leśnym (Dz.U. Nr 63, poz. 494).
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2013 r., poz. 594, 645 i 1318).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 o lasach (Dz.U. z 2011 r., poz. 59; z 2015 r., poz. 2100; z 2016 r., poz. 422 i 586).
- 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).
- Wajchman S. 2013. Rekreacyjne zagospodarowanie lasów miejskich miasta Poznania. *Studia i Materiały CEPL* 15 (35): 119–126.
- Ważyński B. 1987. Lasy komunalne. *Sylvan* 131 (10): 13–19.
- Ważyński B. 1988. Urządzanie lasów komunalnych. *Sylvan* 132 (7): 15–23.
- Ważyński B. 2000. Turystyka i rekreacja w lasach – nie wykorzystane szanse. *Biblioteczka Leśniczego*, 128. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Ważyński B. 2006. Rola lasów i gospodarki leśnej w przestrzennym zagospodarowaniu kraju. *Biblioteczka Leśniczego*, 236. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- 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:] Młynarczyk Z., 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:] Ważyński B. (red.), Podstawy gospodarki leśnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań: 188–191.
- Więcko E. 1960. Lasy i przemysł leśny w Polsce, PWRiL, Warszawa.
- Wytyczne dotyczące gospodarowania lasami komunalnymi miasta Poznania. Załącznik do Zarządzenia Nr 183/2012/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 19.03.2012 r. Poznań 2012.
- Zasady hodowlane obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. PWRiL, Warszawa 1961: 11.
- Zasady hodowlane obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. PWRiL, Warszawa 1969: 140.
- Zasady hodowli lasu. Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. PWRiL, Warszawa 1979.
- Zasady hodowli lasu. Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. PWRiL, Warszawa 1988.
- Zasady hodowli lasu. Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa 1997.
- Zasady hodowli lasu obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. Dyrektor Generalny Lasów Państwowych. Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu, Warszawa 2003.
- Zasady hodowli lasu. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2012.

POLSKIE LEŚNICTWO W UNII EUROPEJSKIEJ

ADAM KALISZEWSKI, JACEK HILSZCZAŃSKI

Jedną z najważniejszych zmian w zagospodarowaniu gruntów w Europie w ostatnich dwóch stuleciach jest wzrost powierzchni leśnej, spowodowany głównie zalesieniami na dużą skalę w wielu krajach (European Environmental Agency 2018). W ostatnich trzech dekadach powierzchnia europejskich lasów wzrosła o 19,3 mln ha, podczas gdy w skali całego świata 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%), natomiast w samej dekadzie 2011–2020 uległ zmniejszeniu do 0,20% rocznie. Powyższe zmiany netto są wynikiem zalesień, naturalnej sukcesji lasów oraz wylesień (Forest Europe 2020).

W 2020 r. powierzchnia lasów i zadrzewień w Unii Europejskiej wynosiła ok. 180 mln ha, co stanowiło ok. 5% globalnej powierzchni leśnej świata i 45,1% powierzchni lądowej 27 państw UE. Same lasy zajmują powierzchnię ok. 160 mln ha (Eurostat 2023). Dane te opierają się na definicji lasu przyjętej przez Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), zgodnie z którą *las to obszar o powierzchni co najmniej 0,5 ha z drzewami o wysokości minimum 5 m, o rzucie koron drzew (pokryciu) wynoszącym ponad 10%, nieużytkowany rolniczo lub wykorzystywany na potrzeby komunalne, np. na obszarach zurbanizowanych* (Jabłoński 2015). Jest to definicja istotnie odbiegająca od polskiej, określonej w ustawie o lasach z 1991 r. (Ustawa 1991), przyjmującej za las *grunt o zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryty roślinnością leśną (uprawami leśnymi) – drzewami i krzewami oraz runem leśnym – lub przejściowo jej pozbawiony: przeznaczony do produkcji leśnej lub stanowiący rezerwat przyrody lub wchodzący*

w skład parku narodowego albo wpisany do rejestru zabytków. Lasem w rozumieniu ustawy jest również grunt związany z gospodarką leśną, zajęty pod wykorzystywane dla potrzeb gospodarki leśnej (...). Statystyki unijne obejmują również zadrzewienia (ang. *other wooded land*), określane przez FAO jako *obszary o powierzchni co najmniej 0,5 ha, o pokryciu koronami drzew 5–10%, zdolne dorastać do wysokości 5 m in situ* lub też powierzchnie o mniejszym udziale drzew, ale gdy łączne pokrycie drzew i krzewów wynosi więcej niż 10% (Jabłoński 2015). Polska nie wykazuje w swoich statystykach powierzchni zadrzewień.

Około 54% powierzchni lasów w UE znajduje się na obszarze pięciu państw członkowskich: Szwecji (22,98 mln ha), Finlandii (22,41 mln ha), Hiszpanii (18,57 mln ha), Francji (17,25 mln ha) oraz Niemiec (11,42 mln ha). Powierzchnia lasów w Polsce wynosi 9,48 mln ha, co stanowi ok. 6,0% powierzchni lasów w UE i stawia nasz kraj pod tym względem na siódmym miejscu (Eurostat 2023).

Mimo dużej powierzchni lasów, Polska nie należy do krajów o wysokiej lesistości. Udział powierzchni gruntów leśnych w powierzchni lądowej kraju w 2020 r. wynosił 30,9%, co plasuje nasz kraj na 20. miejscu wśród państw UE. Do krajów o największej lesistości należą Finlandia (76,2%), Szwecja (74,5%) i Słowenia (62,8%). Wysoką lesistość (50–60%) mają również Estonia, Łotwa, Hiszpania, Portugalia i Grecja (Eurostat 2023).

W przeliczeniu na jednego mieszkańca największą powierzchnią lasów dysponuje Finlandia – 4,06 ha. Na kolejnych miejscach znajdują się Szwecja (2,81 ha/os.), Estonia (1,84 ha/os.) oraz Łotwa (1,77 ha/os.). W pozostałych krajach UE wskaźnik ten jest znacznie niższy i wynosi poniżej 1 ha/os. Najmniej lasów w stosunku do liczby ludności występuje w Holandii (0,02 ha powierzchni leśnej na jednego mieszkańca) i w Wielkiej Brytanii (0,04 ha na mieszkańca). Na jednego statystycznego mieszkańca Polski przypada 0,25 ha lasu, co stawia nas dopiero na 16. miejscu wśród państw UE (Forest Europe 2020).

Zasoby drzewne na pniu we wszystkich krajach unijnych sięgają 27,6 mld m³. Polska, której zasoby drewna wynoszą 2,73 mld m³, zajmuje pod tym względem czwartą pozycję, za Niemcami (3,66 mld m³), Szwecją (3,65 mld m³) i Francją (3,06 mld m³). Wymienione cztery kraje dysponują blisko połową (47%) zasobów drzewnych w Unii Europejskiej (Eurostat

2023). Zasobność polskich lasów jest wysoka i wynosi średnio 288 m³/ha. Większą zasobnością charakteryzują się lasy w Rumunii (340 m³/ha), Niemczech (321 m³/ha), Austrii (299 m³/ha) i Czechach (295 m³/ha) (Forest Europe 2020).

Cechą charakterystyczną leśnictwa w Polsce jest bardzo duży udział lasów publicznych, sięgający 80,7%. Większy odsetek lasów publicznych ma jedynie Bułgaria (87,9%) (Eurostat 2020). Większością lasów w Polsce (76,9%, ponad 7,6 mln ha gruntów, w tym 7,3 mln ha lasów) zarządza Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Gospodarstwo 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 (DGLP 2022). Lasy Państwowe są największym państwowym gospodarstwem leśnym w całej Unii Europejskiej (Eustafor 2016).

Większość lasów w Unii Europejskiej (ok. 60%) należy jednak do ok. 16 milionów właścicieli prywatnych. Największy udział prywatna własność leśna ma w Portugalii (97,0%), najmniejszy w Bułgarii (12,1%). Prywatna własność leśna jest bardzo rozdrobniona – niemal 90% lasów tworzy gospodarstwa mniejsze niż 10 ha. W kilku krajach (Bułgarii, Chorwacji i Polsce) średnia powierzchnia prywatnego gospodarstwa leśnego wynosi ok. 1 ha lub mniej (Weiss i in. 2019). W licznych państwach członkowskich UE obszary leśne stanowią istotną część gospodarstw rolnych. W Finlandii, Słowenii i Austrii lasy występują w ok. 85–90% gospodarstw rolnych, w Polsce wskaźnik ten sięga ok. 40%. Największy udział w powierzchni gospodarstw rolnych lasy zajmują w Szwecji (ponad 52%), Finlandii (49%) i Słowenii (ok. 43%) (Eurostat 2020).

W 2020 r. produkcja drewna okrągłego w 27 państwach członkowskich UE wyniosła 489,8 mln m³, z czego 60,4% (296,0 mln m³) stanowiło użytkowe drewno iglaste. Użytkowe drewno liściaste stanowiło 16,9% pozyskanego surowca, a liściaste drewno energetyczne – 15,4%. Pozostałe 7,3% pozyskanej masy stanowiło iglaste drewno energetyczne (Eurostat 2023). Produkcja drewna okrągłego w 2020 r. wyniosła 482,3 mln m³, a blisko dwie trzecie (62,4%) drewna pozyskano w pięciu krajach: Niemczech (78,7 mln m³), Szwecji (74,1 mln m³), Finlandii (60,1 mln m³), Francji (47,4 mln m³) i Polsce (40,6 mln m³). Szacuje się, że w skali całej UE w 2020 r. pozyskano 65%

wielkości rocznego przyrostu drewna, przy czym w trzech krajach pozyskanie przekroczyło 90% przyrostu – w szczególności w Czechach (ok. 104%), Niemczech (ok. 96%) i Holandii (ok. 94%). W Polsce wskaźnik ten wyniósł ok. 65% (Eurostat 2023).

Leśnictwo i przetwórstwo drewna odgrywają ważną rolę w rozwoju gospodarczym wielu regionów w Unii Europejskiej. W 2019 r. szacunkowa produkcja globalna leśnictwa w cenach bazowych, stanowiąca sumę wartości pozyskanego drewna, użytków ubocznych, zwierząt łownych oraz pozostałej produkcji i usług, wyniosła ok. 55 mld €. Nie jest zaskoczeniem, że największą wartość produkcji globalnej odnotowano w krajach o największych zasobach drzewnych, w tym w Polsce. W czołówce państw członkowskich znajdują się: Szwecja (9,6 mld €), Niemcy (6,9 mld €), Francja (6,5 mld €), Finlandia (5,7 mld €) oraz Polska (5,3 mld €). Na te pięć państw przypada zatem ponad 60% globalnej produkcji leśnictwa państw EU-27, przy czym udział Polski wynosi blisko 10% (GUS 2021).

Wartość dodana brutto leśnictwa, stanowiąca różnicę między produkcją globalną a zużyciem pośrednim, w 2019 r. wyniosła w całej UE 25,2 mld €. Największą wartość dodaną brutto odnotowały: Finlandia (4,2 mld €), Szwecja (3,5 mld €), Francja (3,3 mld €), Niemcy (2,2 mld €), Włochy (2,0 mld €) i Polska (1,7 mld €). Wymienione 6 państw członkowskich generuje 67% całkowitej wartości dodanej leśnictwa UE, a udział Polski stanowi ok. 6,8% (GUS 2021).

Udział leśnictwa w generowaniu krajowej wartości dodanej brutto (w 2015 r.) największy był w Finlandii (1,83%), Łotwie (1,68%), Estonii (1,27%), Słowacji (1,02%) i Szwecji (0,99%). Polska pod tym względem uplasowała się na 14. pozycji wśród państw EU-27 (0,35%). W przemyśle przetwórstwa drewna i produktów z drewna najwyższy wskaźnik osiągnięto w Estonii (2,68%), Łotwie (2,65%), Litwie (1,42%) i Słowacji (1,12%), natomiast Polska, ze wskaźnikiem wynoszącym 0,71%, znalazła się na 7. pozycji. Przemysł celulozowo-papierniczy wygenerował największą wartość dodaną brutto w Finlandii (1,73%), Szwecji (0,99%), Polsce (0,65%) i Austrii (0,62%) (Forest Europe 2020).

Przytoczone powyżej dane pokazują, że na tle innych krajów Unii Europejskiej w Polsce duże znaczenie ma przetwórstwo drewna, co wiąże się m.in. z szeroko rozwiniętym przemysłem meblarskim, a także przemysłem celulo-

zowo-papierniczym. Produkcja mebli stanowiła w naszym kraju w 2020 r. blisko 35% produkcji globalnej całego sektora drzewnego, 39% jego wartości dodanej oraz blisko połowę zatrudnienia (GUS 2021). Wyroby drzewne stanowią ok. 9% wartości polskiego eksportu, przy czym ponad połowa przypada na meble (Ratajczak 2019). Należy w tym miejscu zauważyć, że rynek surowca drzewnego w Polsce charakteryzują (za: Ratajczak 2019):

- stosunkowo duże zasoby i podaż drewna,
- koncentracja produkcji drewna w Lasach Państwowych,
- relatywnie mały wpływ handlu zagranicznego,
- nieduże znaczenie innych źródeł surowca (okresowy dopływ drewna z terenów pokłeskowych ważny głównie dla rynków lokalnych; mała podaż drewna z upraw plantacyjnych; praktycznie w pełni zagospodarowane zasoby drzewnych pozostałości poprodukcyjnych).

Omawiając zagadnienia związane z miejscem polskiego leśnictwa w Unii Europejskiej należy mieć na uwadze fakt, że UE nie prowadzi osobno wyodrębnionej, autonomicznej wspólnej polityki leśnej. Traktat rzymski ustanawiający Europejską Wspólnotę Gospodarczą nie zawiera postanowień w sprawie takiej polityki. Artykuł 43 traktatu ustanawia zasady wspólnej polityki rolnej, jednak w artykule tym leśnictwo nie zostało wymienione. Gospodarka leśna nie jest wyszczególniona również w artykule 38 pkt. 1 o Wspólnym Rynku, który obejmuje m.in. „produkty ziemi”. Drewno, będące produktem gospodarki leśnej, nie znalazło się w Załączniku II do Traktatu rzymskiego, wymieniającym „produkty ziemi” objęte postanowieniami przepisów dotyczących wspólnej polityki rolnej (Buckens 1997).

Traktat z Maastricht (Traktat o Unii Europejskiej) oraz Traktat amsterdamski również nie stworzyły żadnych podstaw prawnych dla takiej polityki. Brak podstaw traktatowych do prowadzenia wspólnej polityki leśnej sprawia, że – z uwagi na zasadę subsydiarności – sprawy leśnictwa pozostają w wyłącznej kompetencji państw członkowskich, a na poziomie unijnym kwestie polityki bezpośrednio lub pośrednio dotyczącej leśnictwa rozproszone są pomiędzy różnymi obszarami działalności Wspólnoty (Lazdinis i in. 2019; Pülzl i in. 2013; Wolfslehner i in. 2020).

Brak konkretnych przepisów traktatowych odwołujących się do gospodarki leśnej nie wyklucza jednak działalności Unii Europejskiej w tym

zakresie. W myśl Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską, Rada ma możliwość podjęcia odpowiednich środków dla realizacji celów Wspólnoty nieobjętych przepisami traktatowymi. W tym celu wymagane jest jedno-myślne działanie Rady na wniosek Komisji Europejskiej i po zasięgnięciu opinii Parlamentu Europejskiego. Przepis ten daje podstawę do podejmowa-nia przez Unię Europejską, w bardzo ograniczonym zakresie, działań w za-kresie leśnictwa (Buckens 1997).

Podejmowane przez Wspólnotę w latach 60. i 70. działania w zakresie leś-nictwa były realizowane w ramach wspólnej polityki rolnej. Skupiały się one przede wszystkim na rozwoju plantacji leśnych oraz na doskonaleniu i dystry-bucji leśnego materiału genetycznego. Były to działania bardzo jednostronne, uwzględniające jedynie aspekt handlowy gospodarki leśnej. Brak w nich było natomiast globalnej wizji i długoterminowych planów. W 1978 r. w wyniku nacisków Parlamentu Europejskiego Komisja Europejska przedstawiła doku-ment dotyczący polityki leśnej Wspólnoty. Dokument, mimo poparcia ze strony Parlamentu, został odrzucony przez Radę Ministrów Wspólnoty Euro-pejskiej. Kilka lat później, w 1986 r., Komisja podjęła kolejną próbę, lecz tym razem dokument został odrzucony przez Parlament, który zarzucił projektowi zlekceważenie potencjalnego rozwoju zasobów leśnych Wspólnoty w sytu-acji ujemnego bilansu handlowego produktów drzewnych (Wspólnota była wówczas największym światowym importerem drewna) oraz brak globalnej wizji. Poza tym członkowie Parlamentu Europejskiego zwrócili uwagę na potrzebę stworzenia wspólnotowej strategii dla sektora leśnego nastawionej na stworzenie zintegrowanej polityki leśnej (Buckens 1997).

W 1988 r. Komisja przedstawiła nowy dokument pod tytułem „Wspólno-towa strategia i program działania sektora leśnego”. Mimo wielu poprawek projekt został ostatecznie zatwierdzony przez Parlament Europejski jako „Program działań leśnictwa” i przyjęty przez Radę w 1989 r. (Council 1989). Program ten, zmodyfikowany i znacznie wzbogacony po Konferencji Ministe-rialnej ds. Ochrony Lasów w Strasburgu w 1992 r., stał się nieformalną „wspólną polityką leśną” UE i objął następujące dziedziny (za: Buckens 1997):

- wspieranie leśnictwa jako czynnika korzystnie wpływającego na rozwój obszarów wiejskich – państwa członkowskie otrzymały środki z fundu-szy strukturalnych na działania związane z hodowlą lasu, w tym na zale-sianie, poprawę stanu lasów i ich optymalne użytkowanie oraz rozwój infrastruktury leśnej;

- ochronę lasów przed zanieczyszczeniami powietrza – Wspólnota utworzyła sieć monitoringu stanu zdrowotnego lasów, pozwalającego na zbieranie informacji i analizowanie zmian uszkodzeń ekosystemów leśnych i podejmowanie na tej podstawie działań ochronnych;
- ochronę lasów przed pożarami – wspólne działania w zakresie ochrony przeciwpożarowej objęły m.in. rozpoznawanie przyczyn pożarów i określanie optymalnych środków zapobiegawczych, ulepszanie systemów ochrony przeciwpożarowej, tworzenie infrastruktury przeciwpożarowej w lasach, doskonalenie systemów monitoringu przeciwpożarowego oraz szkolenia;
- ochronę przyrody w lasach – państwa członkowskie podjęły decyzję o ustanowieniu sieci Natura 2000, obejmującej swym zasięgiem całą Wspólnotę Europejską; jej celem jest ochrona najcenniejszych przyrodniczo miejsc i zachowanie przyrodniczego dziedzictwa Europy dla przyszłych pokoleń;
- handel leśnym materiałem rozmnożeniowym;
- problematykę fitosanitarną – uregulowania mają służyć przede wszystkim określeniu działań zapobiegających wprowadzaniu na teren Wspólnoty organizmów szkodliwych dla roślin lub produktów roślinnych oraz rozprzestrzenianiu ich w obrębie Wspólnoty;
- zagadnienia związane z produkcją i sprzedażą produktów leśnictwa; produkcja i sprzedaż produktów leśnictwa, związane z inwestycjami poprawiającymi i doskonalącymi wykorzystanie surowca drzewnego, jego przerób i marketing produktów drzewnych;
- stworzenie Europejskiego Systemu Informacyjnego i Komunikacyjnego Leśnictwa (EFICS), służącego gromadzeniu porównywalnych i obiektywnych informacji o zasobach leśnych, produktach leśnictwa, strukturalnej organizacji leśnictwa oraz o działalności Wspólnoty i narodowych politykach dotyczących leśnictwa;
- prowadzenie badań naukowych, obejmujących zagadnienia z zakresu genetyki, kontroli chorób, ekosystemów leśnych i leśnictwa wielofunkcyjnego.

W 1992 r. gremia polityczne Wspólnoty podjęły kolejne działania mające na celu ochronę zasobów leśnych. W tym roku Parlament Europejski zlecił wykonanie raportu dotyczącego oceny sytuacji lasów w Europie oraz mają-

cego wytyczyć główne kierunki strategii Unii w sektorze leśnym. Sukces raportu sprawił, że Parlament Europejski podjął decyzję o przygotowaniu w 1994 r. specjalistycznego raportu na temat strategii leśnej Unii Europejskiej. Za przygotowanie raportu odpowiedzialny był deputowany Parlamentu i członek Komisji David E. Thomas. Zlecając przygotowanie raportu (zwanego Raportem Thomasa), Parlament Europejski po raz pierwszy skorzystał z przysługującej mu możliwości podjęcia inicjatywy legislacyjnej (Buckens 1997).

Przygotowany przez Thomasa raport został przyjęty przez Parlament Europejski w styczniu 1997 r. Zasugerował wiele działań, które mogłyby zostać podjęte na szczeblu Unii Europejskiej i stanowić uzupełnienie dla krajowych polityk leśnych. Jednocześnie Parlament przyjął Rezolucję w sprawie strategii leśnej Unii Europejskiej. W dokumencie Parlament dał Komisji Europejskiej dwa lata na przygotowanie propozycji legislacyjnej w sprawie europejskiej strategii leśnej (Buckens 1997).

W listopadzie 1998 r. Komisja Europejska przedstawiła swoje stanowisko w sprawie strategii leśnej UE, a na jego podstawie w grudniu tego samego roku Rada przyjęła Rezolucję w sprawie strategii leśnej Unii Europejskiej (Council Resolution 1998). Rada przyjęła w niej sformułowane przez Komisję generalne zasady strategii leśnej UE, ale równocześnie zwróciła uwagę na konieczność skupienia się na niektórych zagadnieniach związanych z sektorem leśnym. Do najważniejszych z nich należały:

- polepszenie efektywności europejskiego systemu monitoringu zdrowotności lasów i rozszerzenie jego zakresu;
- usprawnienie wspólnotowego programu ochrony lasów przed pożarami;
- położenie szczególnego nacisku na dalszy rozwój i usprawnianie Europejskiego Systemu Informacyjnego i Komunikacyjnego Leśnictwa (EFICS), tak aby uzyskiwane w jego ramach dane były możliwie jak najbardziej rzetelne i wiarygodne;
- poprawę na szczeblu Wspólnoty koordynacji polityk związanych z sektorem leśnym oraz możliwości szerszego wykorzystania instytucji zajmujących się problematyką leśną;
- poprawę wizerunku gospodarki leśnej oraz jej produktów w oczach konsumentów i opinii publicznej (Council Resolution 1998).

Dokument stanowił jedynie katalog rekomendacji dla państw członkowskich. Komisja została zobowiązana do przedstawienia Radzie w ciągu pięciu lat raportu oceniającego realizację niniejszej strategii leśnej.

W 2005 r. Komisja Europejska przedstawiła raport oceniający realizację strategii leśnej Unii Europejskiej. W dokumencie podkreśliła dotychczasowe osiągnięcia państw członkowskich i organów unijnych w realizacji wytyczonych celów, jednak zawarła również wiele uwag krytycznych w tym zakresie. Poprawę skuteczności działań w przyszłości Komisja dostrzegала w opracowaniu i wdrożeniu konkretnego Planu działań w zakresie gospodarki leśnej. Plan taki Komisja przekazała Radzie Unii Europejskiej i Parlamentowi Europejskiemu w połowie 2006 r. w formie Komunikatu w sprawie Planu działań dotyczącego gospodarki leśnej UE (Communication 2006).

Plan miał służyć stworzeniu spójnych ram wprowadzania w życie działań dotyczących lasów w krajach członkowskich i stanowić instrument koordynacji pomiędzy działaniami Wspólnoty a polityką leśną realizowaną przez poszczególne państwa. Plan zachowywał główne zasady i elementy przyjętej w 1998 r. strategii leśnej UE i uwzględniał rosnące znaczenie w polityce leśnej spraw o zasięgu światowym i międzysektorowym, wymagających poprawy spójności i koordynacji działań, a także potrzebę wzmocnienia konkurencyjności sektora leśnego oraz należytego zarządzania lasami w całej Unii Europejskiej.

Działania w ramach omawianego planu koncentrowały się na czterech zasadniczych celach, w ramach których wyszczególniono łącznie 18 działań podstawowych. Celami były:

- poprawa długotrwałej konkurencyjności oraz upowszechnianie zrównoważonego wykorzystywania produktów leśnych i usług związanych z leśnictwem;
- poprawa stanu środowiska i jego ochrona, w tym zachowanie i poprawa różnorodności biologicznej ekosystemów leśnych, wspieranie wiązania CO₂ przez lasy, poprawa stanu lasów i ich odporności na czynniki zewnętrzne;
- poprawa jakości życia poprzez zachowanie i wspieranie społecznego oraz kulturowego wymiaru lasów;
- wspieranie koordynacji i komunikacji, w tym poprawa spójności i współpracy pomiędzy sektorami, służąca zachowaniu równowagi między

celami gospodarczymi, środowiskowymi i społeczno-kulturowymi na różnorodnych poziomach organizacyjnych i instytucjonalnych (Communication 2006).

Plan działań dotyczący gospodarki leśnej UE wygaś w 2011 r. W przeprowadzonej *ex post* ocenie wskazano, że o ile działania określone w planie zostały szeroko wprowadzone do praktyki, o tyle sam instrument, mający charakter dobrowolny, był mało skuteczny w zakresie koordynacji działań. Wynikało to z braku osobnych środków i instrumentów wdrażania planu i jego faktycznej realizacji „przy okazji” innych działań. Plan działań znacząco przyczynił się do poprawy komunikacji w zakresie leśnictwa między państwami członkowskimi a Komisją Europejską, nie doprowadził jednak do poprawy spójności działań podejmowanych w ramach poszczególnych polityk UE związanych z lasami lub dotyczących lasów i gospodarki leśnej. W ocenie podkreślono potrzebę sformułowania nowej strategii leśnej, ustalającej i wdrażającej wspólną wizję wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarki leśnej w Europie, określającej priorytety działania oraz cele, tworzącej powiązania między strategiami i planami finansowania ze strony UE i państw członkowskich oraz wzmacniającej spójne planowanie, finansowanie i realizację działań międzysektorowych (EFI 2012).

We wrześniu 2013 r. Komisja Europejska opublikowała Nową strategię leśną UE na rzecz lasów i sektora leśno-drzewnego (Komunikat 2013). Strategia miała stanowić główny punkt odniesienia w rozwoju polityki dotyczącej leśnictwa i pomóc sektorowi leśnemu UE w osiągnięciu pozycji gwarantującej efektywny wkład do realizacji zamierzeń i celów Unii Europejskiej.

Strategia opierała się na trzech zasadach przewodnich:

- zrównoważonej gospodarce leśnej oraz wielofunkcyjnej roli lasów, dostarczaniu różnorodnych dóbr i usług w sposób zrównoważony i zapewnianiu ochrony lasów;
- efektywnym gospodarowaniu zasobami, optymalizacji wkładu lasów i sektora leśnego w rozwój obszarów wiejskich, wzrost gospodarczy i tworzenie miejsc pracy;
- odpowiedzialności za lasy na szczeblu światowym, promowaniu zrównoważonej produkcji i konsumpcji produktów leśnych.

W dokumencie wskazano osiem obszarów priorytetowych, w ich ramach określono strategiczne kierunki działań państw członkowskich i Komisji Europejskiej, do których zaliczono:

- ochronę społeczności wiejskich i miejskich – z wykorzystaniem do tego celu głównie funduszy na rzecz rozwoju obszarów wiejskich,
- wspieranie w szerszym zakresie konkurencyjności i zrównoważonego przemysłu związanego z leśnictwem w EU, bioenergii oraz zielonej gospodarki,
- dostosowanie lasów do zmian klimatu i ich udział w łagodzeniu tych zmian,
- ochronę lasów i wzmacnianie usług ekosystemowych,
- poprawę w zakresie informacji o lasach w UE,
- wspieranie innowacyjnej gospodarki leśnej oraz produktów o wartości dodanej,
- wspieranie koordynacji i komunikacji,
- zaangażowanie w sprawy związane z ochroną lasów w skali globalnej (Komunikat 2013).

W 2018 r. Komisja Europejska przeprowadziła przegląd postępów w realizacji strategii leśnej UE (Sprawozdanie 2018). Wnioski z przeprowadzonego przez Komisję przeglądu zostały zaprezentowane Radzie, która z kolei przygotowała swoje konkluzje (Council Conclusions 2019). W przeglądzie podsumowano postęp dokonany we wszystkich ośmiu obszarach priorytetowych strategii, a sformułowane konkluzje podkreślały znaczenie wspólnych działań w zakresie leśnictwa dla rozwoju biogospodarki, ochrony bioróżnorodności oraz zapewnienia różnorodnych usług ekosystemowych. Realizacja strategii miała przyczyniać się do wzrostu gospodarczego, tworzenia miejsc pracy na obszarach wiejskich i miejskich, a także utrzymanie konkurencyjności sektora leśno-drzewnego.

Rok po przeprowadzeniu przez Komisję przeglądu postępów w realizacji strategii leśnej UE nastąpiły w Unii Europejskiej istotne zmiany polityczne. Nowa przewodnicząca Komisji Europejskiej, Ursula von der Leyen ogłosiła główne wytyczne polityczne dotyczące transformacji Unii w kierunku neutralności klimatycznej. Na ich podstawie został opracowany i ogłoszony w 2019 r. Europejski Zielony Ład (European Commission 2019).

Europejski Zielony Ład (EZŁ) jest nową strategią rozwoju gospodarczego UE zakładającą, że do 2050 r. Europa stanie się pierwszym kontynentem neutralnym klimatycznie. Komisja Europejska uznała dotychczasowe wysiłki podejmowane przez UE na rzecz klimatu za niewystarczające do wypełnienia przez UE zobowiązań określonych w Porozumieniu paryskim z 2015 r. W lipcu 2021 r. Komisja Europejska przyjęła pakiet „Gotowi na 55”, aktualizujący dotychczasowe 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).

W EZŁ podkreślono, że wszystkie unijne polityki powinny się przyczyniać do zachowania i odbudowy kapitału naturalnego Europy. Strategia dokonała również całkowitego przeorganizowania priorytetów UE w zakresie leśnictwa i gospodarki leśnej, które podporządkowano celom polityki klimatycznej i ochrony przyrody (różnorodności biologicznej) (Gaworska i Borkowski 2023). W ścisłym powiązaniu z EZŁ w kolejnych latach przyjęte zostały dwie strategie bezpośrednio określające cele w zakresie lasów i leśnictwa w UE w perspektywie 2030 r. Są to Unijna strategia na rzecz różnorodności biologicznej do roku 2030 (European Commission 2020) oraz Nowa strategia leśna UE do roku 2030 (European Commission 2021b).

Strategia UE na rzecz różnorodności biologicznej (European Commission 2020) podkreśla znaczenie ochrony przyrody w walce ze zmianą klimatu i wskazuje na konieczność formułowania wspólnych rozwiązań opartych na zasobach przyrody. Celem strategii jest zapewnienie, że do 2030 r. UE znajdzie się na ścieżce regeneracji różnorodności biologicznej. Główne zobowiązania UE zawarte w strategii bioróżnorodności to objęcie ochroną prawną 30% obszarów lądowych i morskich w UE, z czego 1/3 (czyli 10% obszarów) objęcie ochroną ścisłą, oraz skuteczne zarządzanie wszystkimi obszarami chronionymi, określenie jasnych celów i środków ochrony oraz ich odpowiednie monitorowanie. Strategia bioróżnorodności ma również przyczyniać się do osiągnięcia celów klimatycznych z wykorzystaniem rozwiązań opartych na zasobach przyrody, wzmacniających wychwytywanie i magazynowanie węgla w naturalnych pochłaniaczach, a także ochrony obszarów o bardzo wysokiej wartości różnorodności biologicznej oraz na obszarach, na których występują ekosystemy bogate w węgiel.

Zapowiedziane w strategii w unijnym planie odbudowy zasobów przyrodniczych działania dla lasów obejmują:

- zaproponowanie prawnie wiążących celów UE w zakresie odbudowy zasobów przyrodniczych;
- zapewnienie, aby ochrona lub stan siedlisk i gatunków nie ulegały pogorszeniu oraz aby co najmniej 30% siedlisk lub gatunków o nieodpowiednim stanie zachowania osiągnęło właściwy stan lub wykazywało co najmniej pozytywną tendencję;
- zasadzenie, z poszanowaniem zasad ekologicznych, 3 mld drzew z myślą o różnorodności biologicznej.

Drugą strategią bezpośrednio dotyczącą lasów jest Nowa strategia leśna UE do roku 2030 (European Commission 2021b), która stanowi część strategii bioróżnorodności, a zaproponowane w niej działania i zobowiązania mają się przyczynić do osiągnięcia unijnych celów klimatycznych i będą realizowane za pomocą środków określonych w pakiecie legislacyjnym „Gotowi na 55”. Strategia leśna zakłada, że pochłanianie emisji gazów cieplarnianych przez lasy i produkty leśne odegra kluczową rolę w osiągnięciu celu klimatycznego LULUCF, jakim jest pochłonięcie netto 310 mln ton ekwiwalentu CO₂ do 2030 r. Dokument określa też ramy polityczne dla zwiększenia odporności i zdrowotności lasów w UE, przyczyniających się do osiągnięcia celów w zakresie bioróżnorodności. Podkreśla również, że ilość pozyskiwanego i wykorzystywanego drewna musi pozostać w granicach zrównoważonego rozwoju oraz być optymalnie wykorzystywana zgodnie z podejściem kaskadowym i założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym. W ramach działań adaptacyjnych do zmiany klimatu strategia zwraca uwagę na znaczenie inwestycji w zapobieganie klęskom żywiołowym oraz odbudowę lasów po klęskach.

Strategia leśna wprowadza także plan działania na rzecz zasadzenia w UE co najmniej 3 mld dodatkowych drzew do 2030 r., przy pełnym poszanowaniu zasad ekologicznych oraz zgodnie z wytycznymi KE w sprawie zalesień i ponownych zalesień. Kluczowymi elementami strategii są zwiększanie ochrony i odbudowy lasów, a także poprawa monitorowania i planowania dotyczącego lasów. Strategia zapowiada wzmocnienie ram zrównoważonej gospodarki leśnej, w szczególności w odniesieniu do kryteriów dotyczących zdrowia ekosystemu, różnorodności biologicznej i zmiany klimatu.

Ramy te mają stać się bardziej szczegółowym narzędziem monitorowania, które posłuży do określania ogólnego stanu lasów w UE oraz do porównywania różnych podejść w zakresie gospodarki leśnej. Dzięki temu wzmocnieniu ma ulec strategiczne planowanie lasów w UE, co usprawni osiągnięcie unijnych celów w zakresie klimatu i bioróżnorodności. Jednym z założeń jest również wprowadzenie obowiązku tworzenia przez państwa członkowskie strategicznych planów dla lasów, zawierających wizję państw członkowskich dotyczącą lasów i sektora leśnego na następne 10, 30 i 50 lat.

Należy zauważyć, że lasy i gospodarka leśna stanowią istotny element kompleksowego planu zwiększenia celu klimatycznego UE na 2030 r. Plan określa unijny cel redukcji emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% w porównaniu do 1990 r. oraz zapowiada wiele działań, nadając duże znaczenie sektorowi użytkowania gruntów, zmianie użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF) w osiąganiu celu klimatycznego UE z uwagi na fakt, że lasy są głównymi pochłaniaczami atmosferycznego dwutlenku węgla. Plan wskazuje na znaczenie strategii na rzecz bioróżnorodności oraz strategii leśnej w ochronie i wzmacnianiu potencjału pochłaniania przez lasy (również w produktach drzewnych).

W kontekście postępującego rozwoju unijnej polityki w obszarach dotyczących bezpośrednio lub pośrednio lasów i leśnictwa nie można pominąć faktu, że dokumentem wyznaczającym cele i kierunki rozwoju polityki leśnej w Polsce jest niezmieniona od 1997 r. „Polityka leśna państwa” (Polityka... 1997). Dokument ten praktycznie nie zawiera odniesień do obecnych międzynarodowych trendów i nadrzędnych celów w leśnictwie, przede wszystkim w zakresie przystosowania lasów do zmian klimatu, zwiększania roli lasów i gospodarki leśnej w łagodzeniu skutków tych zmian, roli sektora leśnego w „zielonej gospodarce” czy wspierania rozwoju obszarów wiejskich.

Potrzeba aktualizacji „Polityki leśnej państwa” została bardzo szybko dostrzeżona i już w 2000 r. z inicjatywy ministra środowiska podjęto prace nad opracowaniem i przyjęciem narodowego programu leśnego (NPL). Wypracowany w 2005 r. projekt NPL, podobnie jak stanowiące jego podstawę regionalne programy operacyjne polityki leśnej państwa, nie spełniał wymogów określonych dla narodowych programów leśnych na forum międzynarodowym, głównie ze względu na brak charakteru strategicznego i wizji rozwoju lasów oraz realnych konsultacji społecznych w trakcie jego

sporządzania. Podjęte ponownie w 2015 r. prace nad NPL, prowadzone przy możliwie szerokim udziale różnych społecznych reprezentacji, zakończyły się przygotowaniem kilkuset rekomendacji, odnoszących się do szerokiej gamy problemów, szczegółowo opisujących trendy zachodzących zmian w obrębie gospodarki leśnej oraz jej otoczeniu i zawierających propozycje działań (Kaliszewski 2018).

Brak dokumentu dotyczącego polityki leśnej dostosowanego do aktualnych wyzwań przyrodniczych, gospodarczych i społecznych stojących przed sektorem leśno-drzewnym może świadczyć o stopniowo dokonującej się w Polsce marginalizacji leśnictwa w gospodarce i przestrzeni polityczno-społecznej. Niezbędnym, choć niewystarczającym, środkiem zaradczym jest wypracowanie w najbliższych latach nowej wizji rozwoju leśnictwa w Polsce w perspektywie kolejnych dekad (Kaliszewski 2018). Program taki, niezależnie od ostatecznej jego formuły (narodowy program leśny, strategia rozwoju leśnictwa i inne), musi być kompleksowy, zintegrowany ze strategiami rozwoju kraju i politykami sektorowymi, opracowany przy udziale wszystkich zainteresowanych stron. Aby nie pozostał kolejną strategią „na papierze”, musi uzyskać realne wsparcie finansowe, prawne, instytucjonalne i polityczne. Ważne kroki w tym kierunku już zostały podjęte: przy szerokim udziale interesariuszy opracowane zostały rekomendacje do narodowego programu leśnego. Wysoką rangę przyszłemu dokumentowi nadało jego umocowanie w ustawie o lasach (Ustawa 1991), wprowadzone w 2016 r. Pozostaje zatem polityczna decyzja o dokończeniu prac nad programem i przyjęciu go w miejsce „Polityki leśnej państwa” lub sformułowaniu nowego dokumentu strategicznego wraz z planem działań.

Literatura

- Buckens M.M. 1997. What Forestry Strategy (-ies) for the European Union? Club de Bruxelles, Brussels.
- Communication 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on an EU Forest Action Plan, COM(2006) 302 final.
- Council 1989. L 165.
- Council Conclusions 2019. Council Conclusions on the progress on the implementation of the EU Forest Strategy and on a new strategic framework for forests – Council conclusions (15 April 2019). 8609/19.

- Council Resolution 1998. Council Resolution of 15 December 1998 on a forestry strategy for the European Union. 1999/C 56/01.
- DGLP 2022. Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za rok 2021. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- EFI 2012. Ex-post Evaluation of the EU Forest Action Plan. European Forest Institute, Finland, Centre Tecnològic Forestal De Catalunya, Spain, Institute for European Environmental Policy, UK.
- 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.
- 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 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 Environmental Agency 2018. Forest dynamics in Europe and their ecological consequences — European Environment Agency [WWW Document]. URL <https://www.eea.europa.eu/publications/forest-dynamics-in-europe-and> (accessed 1.28.22)
- Eurostat 2023. Forestry Database [WWW Document]. URL <https://ec.europa.eu/eurostat/web/forestry/data/database>
- Eurostat 2020. Agriculture, forestry and fishery statistics. 2020 edition. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Eustafor 2016. Managing state forests in Europe. European State Forest Association, Brussels.
- FAO 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. FAO, Rome.
- Forest Europe 2020. State of Europe’s Forests 2020. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – FOREST EUROPE, Liaison Unit Bratislava, Bratislava.
- Gaworska M., Borkowski P. 2023. Dorobek legislacyjny UE w zakresie lasów i leśnictwa w okresie poprzedzającym Europejski Zielony Ład 2019.
- GUS 2021. Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2021. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

- Jabłoński M. 2015. Definicja lasu w ujęciu krajowym i międzynarodowym oraz jej znaczenie dla wielkości i zmian powierzchni lasów w Polsce. *Sylvan* 159: 469–482. <https://doi.org/10.26202/sylvan.2014264>
- Kaliszewski A. 2018. Forest policy goals in Poland in light of the current forestry aims in Europe Part 5. Towards a new forestry development strategy in Poland. *Forest Research Papers* 79: 355–364. <https://doi.org/10.2478/frp-2018-0036>
- Komunikat 2013. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Społeczno Ekonomicznego i Komitetu Regionów. Nowa strategia leśna UE na rzecz lasów i sektora leśno-drzewnego. COM(2013) 659 final.
- Lazdinis M., Angelstam P., Pülzl H. 2019. Towards sustainable forest management in the European Union through polycentric forest governance and an integrated landscape approach. *Landscape Ecology* 1737–1749. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00864-1>
- Polityka... 1997. Polityka leśna państwa. MOŚZNiL, Warszawa.
- Pülzl H., Hogl K., Kleinschmit D., Wydra D., Arts B., Mayer P., Palahi M., Winkel G., Wolfslehner B. 2013. European Forest Governance: Issues at Stake and the Way Forward, What Science Can Tell Us 2. European Forest Institute, Painotalo Seiska Oy. European Forest Institute, Joensuu.
- Ratajczak E. 2019. Stan i perspektywy rozwoju sektora leśno-drzewnego. [W:] Referat z Sesji Naukowej pt. „Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody” z okazji 119. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w DarłóWKu, 12–14.09.2019. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa.
- Sprawozdanie 2018. Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Postępy w realizacji strategii leśnej UE. „Nowa strategia leśna na rzecz lasów i sektora leśno-drzewnego”. COM(2018) 811 final.
- Ustawa... 1991. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach, T.j. Dz.U. z 2020 r., poz. 1463.
- Weiss G., Lawrence A., Hujala T., Lidestav G., Niehof L., Nybakk E., Quiroga S., Sarvašová Z., Suarez C., Živojinović I., 2019. Forest ownership changes in Europe: State of knowledge and conceptual foundations. *Forest Policy and Economics* 99: 9–20.
- Wolfslehner B., Pülzl H., Kleinschmit D., Aggestam F., Winkel G., Candel J., Eckerberg K., Feindt P., Mcdermott C., Secco, I., Sotirov M., Lackner M., Roux J. 2020. European Forest Governance: Issues at Stake and the Way Forward, What Science Can Tell Us 2. European Forest Institute, Painotalo Seiska Oy. European Forest Institute, Joensuu.

AUTORZY ROZDZIAŁÓW

Piotr Bilański – dr hab., prof. URK, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Tomasz Borecki – prof. dr hab., Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Michał Brach – dr hab., Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Bogdan Brzeziecki – prof. dr hab., Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Anna Gazda – dr hab., prof. URK, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Jacek Hilszczański – prof. dr hab., Instytut Badawczy Leśnictwa

Robert Jankowiak – prof. dr hab., Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Roman Jaszczak – prof. dr hab., Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Adam Kaliszewski – dr hab., prof. IBL, Instytut Badawczy Leśnictwa

Robert Kamieniarz – dr hab., prof. UPP, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Jakub Karaśkiewicz – mgr, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wojciech Kędziora – dr, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Tadeusz Moskalik – prof. dr hab., Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Michał Orzechowski – dr, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Janusz Szmyt – dr hab., prof. UPP, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Jerzy Szwagrzyk – prof. dr hab., Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Katarzyna Szyc – mgr, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Sławomir Wilczyński – dr hab., prof. URK, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Roman Wójcik – dr hab., prof. SGGW, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WYDAWNICTWA
INSTYTUTU PROBLEMÓW WSPÓŁCZESNEJ CYWILIZACJI
IM. MARKA DIETRICHA

*Wszystkie publikacje od roku 2019, a także publikacje wcześniejsze zaznaczone
znakami „*” są dostępne w wersji elektronicznej pod adresem www.ipwc.pw.edu.pl*

Rok 2024

LXXXVII – Cywilizacyjna rola lasów

Rok 2023

LXXXVI – O poznawaniu i kształtowaniu świata

LXXXV – Nieufność: źródła i konsekwencje

LXXXIV – Wystąpienia i wykłady inauguracyjne rok akademicki 2022/2023

LXXXIII – Prawdy i półprawdy w żywieniu człowieka

LXXXII – Prawdy i półprawdy w żywieniu człowieka – książka abstraktów

Rok 2022

LXXXI – Działalność naukowa – niedoceniany czynnik rozwoju cywilizacyjnego
Polski

LXXX – Podsumowanie dokonań Instytutu 1996–2021

LXXIX – Ewolucja cywilizacyjnej roli i społecznego odbioru nauki. Część 2

LXXVIII – Wystąpienia i wykłady inauguracyjne rok akademicki 2021/2022

Rok 2021

LXXVII – Młodzi dorośli: identyfikacje, postawy, aktywizm i problemy życiowe

LXXVI – Stosunek do szczepień ochronnych: sceptycyzm wobec nauki

LXXV – Wystąpienia i wykłady inauguracyjne rok akademicki 2020/2021

LXXIV – Ewolucja cywilizacyjnej roli i społecznego odbioru nauki

LXXIII – Zmiany klimatu i ich następstwa

Rok 2020

LXXII – Nauczanie po pandemii. Nowe pytania czy nowe odpowiedzi na stare
pytania?

LXXI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2019/2020

Rok 2019

- LXX – Szanse i wyzwania dla polskich wydawnictw i czasopism naukowych
- LXIX – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2018/2019

Rok 2017

- LXVIII – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2017/2018
- LXVII – Autonomia uczelni i środowiska akademickiego – odpowiedzialność i etos akademicki*
- LXVI – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2016/2017
- LXV – Student pierwszego roku

Rok 2016

- LXIV – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2015/2016*
- LXIII – Miejsce nauk podstawowych w kształceniu wyższym*

Rok 2015

- LXII – Praktyczne aspekty rekrutacji na studia od roku akademickiego 2015/2016
- LXI – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2014/2015*

Rok 2014

- LX – Perspektywy rozwoju kształcenia zawodowego w Polsce*
- LIX – Badania PISA – przeszłość, teraźniejszość i przyszłość*
- LVIII – Rekrutacja na studia od roku akademickiego 2015/2016 w kontekście zmian w systemie oświaty. Informator dla szkół wyższych*

Rok 2013

- LVII – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2013/2014*
- LVI – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2012/2013*

Rok 2012

- LV – Problemy nauczania chemii w szkołach średnich i wyższych*
- LIV – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2011/2012*

Rok 2011

- LIII – Problemy nauczania biologii w szkołach średnich i wyższych*
- LII – Problemy nauczania fizyki w szkołach średnich i wyższych*
- LI – Wykłady inaugurujące rok akademicki 2010/2011*
- L – Strategia nauczania matematyki w Polsce – wdrożenie nowej podstawy programowej*

Rok 2010

- XLIX – Natura 2000. Szanse i zagrożenia*
- XLVIII – Współpraca szkół średnich i wyższych*
- XLVII – Podsumowanie dwunastolecia 1996–2008 – Marek Dietrich*
- XLVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2009/2010*

Rok 2009

- XLV – Społeczeństwo polskie wobec narodzin III Rzeczypospolitej (1988–1990)*
- XLIV – Woda w obszarach nieurbanizowanych*

Rok 2008

- XLIII – Prywatność – prawo czy produkt?*
- XLII – Polscy uczniowie w świetle badań PISA*
- XLI – Warszawa Akademicka*
- XL – Warszawa Akademicka – Seminarium*

Rok 2007

- XXXIX – Czasopisma naukowe – zmierzch czy transformacja?*
- XXXVIII – Obraz postępu i zagrożeń cywilizacyjnych w mediach
- XXXVII – Uczyć myśleć

Rok 2006

- XXXVI – Wizja polskich uczelni w społeczeństwie globalnym
- XXXV – Rola symboli
- XXXIV – Humanizm i technika

Rok 2005

- XXXIII – Zagadnienia bezpieczeństwa wodnego
- XXXII – Polskie uczelnie XXI wieku
- XXXI – Zagadnienia bezpieczeństwa energetycznego
- XXX – Emigracja – zagrożenie czy szansa?

Rok 2004

- XXIX – Decyzje edukacyjne
- XXVIII – Uczelnie a innowacyjność gospodarki
- XXVII – Internet i techniki multimedialne w edukacji

Rok 2003

- XXVI – Kierunki kształcenia i standardy nauczania w polskim szkolnictwie wyższym
- XXV – Zarządzanie bezpieczeństwem w sytuacjach kryzysowych

Rok 2002

- XXIV – Jakość kształcenia i akredytacja w szkolnictwie wyższym w Polsce
- XXIII – Autorytet uczelni
- XXII – Problemy etyczne w nauce
- XXI – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- XX – Pamięć i działanie

Rok 2001

- XIX – Ekonomiczne efekty edukacji w Polsce
- XVIII – Wolność a bezpieczeństwo
- XVII – Ekonomiczne i społeczne efekty edukacji

Rok 2000

- XVI – Ekonomiczne i społeczne efekty edukacji
- XV – Czy kryzys demograficzny w Polsce?
- XIV – Produkcja, konsumpcja i technika a ocieplenie klimatu
- XIII – Kształcenie międzyuczelniane. Studium warszawskie

Rok 1999

- XII – Władza i obywatel w społeczeństwie informacyjnym
- XI – Koszty kształcenia w szkołach wyższych w Polsce. Model kalkulacyjnych kosztów kształcenia
- X – Problemy etyczne techniki
- IX – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie

Rok 1998

- VIII – Polska a integracja europejska w edukacji. Aspekty informatyczne
- VII – Misja uczelni
- VI – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- V – Instrumenty rozwoju systemu kształcenia w Polsce

Rok 1997

- IV – Akademicka Komisja Akredytacyjna. System oceny jakości kształcenia i akredytacji w szkolnictwie wyższym
- III – Jakość kształcenia w szkołach wyższych
- II – Etyka zawodowa
- I – Ochrona własności intelektualnej

