

Andrzej M. Jagodziński

**KONSEKWENCJE REZYGNACJI Z METOD AKTYWNEJ OCHRONY  
I Z UŻYTKOWANIA GOSPODARCZEGO LASÓW NA DUŻYCH OBSZARACH**

**WSTĘP**

Las jest częścią krajobrazu, która wywiera istotny i wielostronny wpływ na środowisko przyrodnicze, które go otacza, sam też poddawany jest różnym wpływom otaczającego go środowiska, w tym także działalności człowieka (Jagodziński 2022). Las nie jest jedynie zbiorem drzewostanów, ale złożonym układem ekologicznym (ekosystemem). Różni się zatem istotnie od plantacji drzew m.in. tym, że głównym celem plantacji jest intensywne wydobycie drewna w tzw. skróconym cyklu produkcyjnym, na ogół z wykorzystaniem gatunków szybko rosnących drzew, często wyselekcjonowanych w toku wieloletnich prac badawczych z zakresu genetyki populacyjnej (Zajączkowski 2013). W pewnym uproszczeniu można stwierdzić, iż las jest układem wielofunkcyjnym, odznaczającym się trwałością istnienia, podczas gdy plantacja – jednofunkcyjnym, i – w aspekcie czasowym i przestrzennym – nietrwałym. Las, w zależności od ujęcia, pełni trzy podstawowe funkcje: przyrodnicze (ochronne, ekologiczne), społeczne (socjalne) i produkcyjne (ekonomiczne). Na tle innych formacji roślinnych, wyróżnia się swoistością fizjonomiczną, strukturalną oraz funkcjonalną i może być rozpatrywany na różnych poziomach: populacyjnym, ekosystemowym czy krajobrazowym. Istnienie lasu w konkretnym miejscu warunkowane jest wieloma czynnikami, tak naturalnymi, jak i antropogenicznymi. Współczesne lasy stanowią mozaikę ukształtowaną w dużej mierze ręką człowieka; znaczna ich część to lasy gospodarcze (zagospodarowane), czyli takie, w których prowadzi się gospodarkę leśną. Mimo tego, lasy – w ujęciu globalnym – są wciąż jednymi z najbardziej zróżnicowanych ekosystemów na Ziemi, dostarczając szeregu usług ekosystemowych (Aznar-Sánchez i in. 2018).

## FUNDAMENTY WSPÓŁCZESNEJ GOSPODARKI LEŚNEJ

Gospodarka leśna, zgodnie z Ustawą o lasach (Ustawa... 1991), stanowi „działalność leśną w zakresie urządzania, ochrony i zagospodarowania lasu, utrzymania i powiększania zasobów i upraw leśnych, gospodarowania zwierzyną, pozyskiwania – z wyjątkiem skupu – drewna, żywicy, choinek, karpiny, kory, zwierzyny oraz płodów runa leśnego, a także sprzedaż tych produktów oraz realizację pozaprodukcyjnych funkcji lasu”. Gospodarka leśna jest zatem działalnością, która obejmuje zamknięty cykl wielu czynności, które wykonywane są od powierzchni otwartej poprzez jej zalesienie (wprowadzenie drzew na powierzchnie inne niż leśne, wykorzystywane dotychczas na cele inne niż produkcja leśna) lub odnowienie (wprowadzenie nowego pokolenia drzew sztucznie bądź naturalnie w miejsce istniejących dotychczas drzewostanów pozyskanych w toku użytkowania lasu, a zatem na gruntach objętych produkcją leśną), pielęgnowanie zgodnie z zasadami hodowli lasu, ochronę lasu przed zagrożeniami biotycznymi, abiotycznymi i antropogenicznymi, a na pozyskaniu drewna z drzewostanu, który osiągnął wiek rębności, kończąc. Ponadto gospodarka leśna obejmuje udostępnianie lasu dla celów rekreacyjnych, turystycznych, edukacyjnych, a także obejmuje inżynierskie zagospodarowanie lasu oraz opiekę nad infrastrukturą techniczną, która służy uprzednio wymienionym celom (Ważyński 2014). Zgodnie z Ustawą o lasach (Ustawa... 1991), w Polsce realizowany jest obecnie model trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, która obejmuje „działalność zmierzającą do ukształtowania struktury lasów i ich wykorzystania w sposób i tempie zapewniającym trwałe zachowanie bogactwa biologicznego, wysokiej produktywności oraz potencjału regeneracyjnego, żywotności i zdolności do wypełniania, teraz i w przyszłości, wszystkich ważnych ochronnych, gospodarczych i socjalnych funkcji na poziomie lokalnym, narodowym i globalnym, bez szkody dla innych ekosystemów”. W przypadku gdy trwałość lasu jest zagrożona oddziaływaniem czynników zewnętrznych bądź też nieprawidłowo prowadzoną gospodarką leśną, stosuje się zabiegi zwalczające i ochronne albo dokonuje się jego przebudowy (Ustawa... 1991). Można przyjąć, iż gospodarka leśna i trwale zrównoważona gospodarka leśna to dwa systemy zarządzania lasem, które są komplementarne: choć gospodarka leśna może być rozumiana jako pojęcie czysto ekonomiczne, to trwale zrównoważona gospodarka leśna stawia na ochronę przyrody oraz na jej społeczną użyteczność (Zamelski 2018). Zrównoważona wielofunkcyjna gospodarka leśna, której udoskonalane do dzisiaj podstawy wprowadzono w europejskim

leśnictwie ponad trzy dekady temu, zapewnia realizację celów zrównoważonego rozwoju oraz umożliwia ochronę różnorodności biologicznej na dużych obszarach w warunkach rosnącej antropopresji, współcześnie wymaga jednak modyfikacji opartych na wiedzy i wynikach badań naukowych (Barzdajn i in. 1999; Holeksa, Mirek 2019; Zawila-Niedźwiecki, Borkowski 2022). Gospodarka leśna powinna być ponadto prowadzona na zasadach, które zostały określone w krajowych i międzynarodowych dokumentach (Paschalis-Jakubowicz 2010a, 2010b, 2010c; Kaliszewski, Gil 2017).

Zgodnie z Ustawą o lasach, gospodarka leśna prowadzona jest według czterech fundamentalnych zasad, tj.

- ◆ powszechnej ochrony lasów,
- ◆ trwałości utrzymania lasów,
- ◆ ciągłości i zrównoważonego wykorzystania wszystkich funkcji lasów oraz
- ◆ powiększania zasobów leśnych (Ustawa... 1991).

W ujęciu definicyjnym, trwale zrównoważona gospodarka leśna w polskim porządku prawnym pokrywa się z rozwiązaniami, które przyjęte zostały w prawie międzynarodowym. Jej cele mają charakter katalogu otwartego, a cele ochronne wiodą prym nad celami ekonomicznymi i obejmują:

- ◆ zachowanie lasów i korzystnego ich wpływu na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowia człowieka oraz na równowagę przyrodniczą,
- ◆ ochronę lasów, zwłaszcza lasów i ekosystemów leśnych stanowiących naturalne fragmenty rodzimej przyrody lub lasów szczególnie cennych ze względu na:
  - zachowanie różnorodności przyrodniczej,
  - zachowanie leśnych zasobów genetycznych,
  - walory krajobrazowe,
  - potrzeby nauki,
- ◆ ochronę gleb i terenów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie lub uszkodzenie oraz o specjalnym znaczeniu społecznym,
- ◆ ochronę wód powierzchniowych i głębinowych, retencji zlewni, w szczególności na obszarach wododziałów i na obszarach zasilania zbiorników wód podziemnych,
- ◆ produkcję, na zasadzie racjonalnej gospodarki, drewna oraz surowców i produktów ubocznego użytkowania lasu (Ustawa... 1991).

Niestety, mimo iż od trzech dekad podejmowane są w Europie prace służące wypracowaniu, udoskonaleniu oraz powszechnemu zastosowaniu kryteriów i wskaźników opisujących zarówno lasy, jak i zrównoważoną gospodarkę leśną, to w Polsce brakuje jasno zdefiniowanych wskaźników, które umożliwiałyby jej monitorowanie w aspekcie czasowym, co z kolei utrudnia określenie stopnia realizacji zasad zrównoważonego rozwoju w leśnictwie na tle innych krajów europejskich (Kaliszewski i in. 2021; Talarczyk i in. 2021).

#### OCHRONA LASU A OCHRONA PRZYRODY

Lasy w Polsce chroni się m.in. narzędziami ochrony lasu oraz ochrony przyrody. Realizacja celów ochrony przyrody może odbywać się na drodze czynnego podejmowania różnych działań ochronnych lub poprzez ograniczenia (zaniechanie) działań. W Ustawie o ochronie przyrody zdefiniowano:

- ◆ ochronę częściową jako ochronę gatunków roślin, zwierząt i grzybów dopuszczającą możliwość redukcji liczebności populacji oraz pozyskiwania osobników tych gatunków lub ich części,
- ◆ ochronę czynną jako stosowanie, w razie potrzeby, zabiegów ochronnych w celu przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów i składników przyrody lub zachowania siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin, zwierząt lub grzybów,
- ◆ ochronę *ex situ* jako ochronę gatunków roślin, zwierząt i grzybów poza miejscem ich naturalnego występowania oraz ochronę skał, skamieniałości i minerałów w miejscach ich przechowywania,
- ◆ ochronę *in situ* jako ochronę gatunków roślin, zwierząt i grzybów, a także elementów przyrody nieożywionej, w miejscach ich naturalnego występowania,
- ◆ ochronę krajobrazową jako zachowanie cech charakterystycznych danego krajobrazu,
- ◆ ochronę ścisłą jako całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną, a w przypadku gatunków – całoroczną ochronę należących do nich osobników i stadiów ich rozwoju (Ustawa... 2004).

Zadania związane z ochroną przyrody realizowano dotychczas i realizuje się je nadal z uwzględnieniem miejsca działania (*in situ*, *ex situ*, *inter situ*), różnych reżimów ochronności (ściśle – bierne, częściowe –

czynne lub aktywne, a także krajobrazowe) oraz grup metod ochrony (obszarowe, indywidualne, gatunkowe) (Grzywacz 2023). Zarządzanie najcenniejszymi lasami w Polsce, w tym położonymi w parkach narodowych, wymaga jednak z pewnością systematycznego udoskonalania (Szwagrzyk 2014; Pawlaczyk i in. 2016). W kontekście ochrony przyrody, polskie lasy stanowią niezwykle bogactwo, trudne do przecenienia, żyje w nich bowiem ok.  $\frac{2}{3}$  gatunkowej różnorodności biologicznej, warte przy tym podkreślenia jest to, że różnorodności biologicznej nie można rozpatrywać wyłącznie jako listy gatunków. Na bogactwo to spojrzeć należy także przez pryzmat stanu zachowania siedlisk, kondycji populacji rodzimych gatunków, a także powiązań pomiędzy większymi kompleksami leśnymi, rozdzielonymi w wyniku postępującej fragmentacji siedlisk, która stanowi zagrożenie dla funkcjonalności istniejących korytarzy ekologicznych (Grzywacz 2001, 2004; Andrzejewski, Weigle 2003). Ochrona lasu jest z kolei obszarem wiedzy z zakresu nauk leśnych, a także działalnością praktyczną w zakresie gospodarki leśnej, której celem jest zabezpieczenie nie tylko drzewostanów, ale i całego ekosystemu leśnego, przed szkodami wyrządzanymi przez czynniki abiotyczne, biotyczne oraz antropogeniczne. Choć w podręcznikach leśnictwa ochronę lasu traktuje się głównie jako działalność związaną z zapobieganiem i zwalczaniem szkodników i chorób drzew, ochroną przed pożarami czy szkodnictwem leśnym (Ważyński 2014), to współcześnie ochronie lasu nadaje się dużo szerszy wymiar, bliski terminologicznemu znaczeniu ochrony przyrody. Zdaniem Grzywacza (2023) działania z zakresu ochrony i hodowli lasu, prowadzone w ramach zagospodarowania lasu, a służące utrzymaniu dobrego stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu (nie tylko drzewostanu), można nazwać wielkopowierzchniową ochroną przyrody, dotyczy ona bowiem całości zasobów leśnych, a realizowana jest niezależnie od realizacji celów konserwatorskiej ochrony przyrody wynikającej z Ustawy o ochronie przyrody (Ustawa... 2004). Grzywacz (2023) twierdzi także, że współczesna ochrona lasu zawiera się w ogólnym pojęciu ochrony przyrody, a wielofunkcyjna, zrównoważona gospodarka leśna, która uwzględnia ochronę ekosystemów leśnych, jest jedną z form ochrony przyrody. Choć ochrona lasu i ochrona przyrody mają zbliżoną genezę – wyrosły bowiem w wyniku chęci rozsądnego wykorzystania gospodarczego lasów w trosce o ich zachowanie dla przyszłych pokoleń, to jednak cele, zakres, a także metody ochrony lasu różnią się od tych, które stosowane są w ochronie przyrody. Współcześnie dostrzegamy jednak, że oba te obszary wiedzy i działalności praktycznej przenikają się – chroniąc przyrodę na obszarach leśnych wpływamy korzystnie na stan zdrowotny i odporność lasu, a zatem redukujemy nega-

tywny wpływ czynników abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych na las (Gwiazdowicz 2006b). To co łączy ochronę lasu i ochronę przyrody to troska o utrzymanie stabilności i trwałości ekosystemów leśnych oraz zachowanie różnorodności biologicznej (Jankowiak i in. 2024b). Zdaniem Szwagrzyka (2024) z kolei, ochrona lasu w gruncie rzeczy jest ochroną drzewostanu, albowiem w ramach działań z zakresu ochrony lasu eliminuje się wszystko to, co zagraża przyrostowi drzew; ochrony lasu nie można zatem utożsamiać z ochroną ekosystemów leśnych. Skrzecz (2022) natomiast uważa, że współczesna ochrona lasu jest ochroną całych ekosystemów leśnych, a jej najważniejszym celem jest zahamowanie destrukcyjnych procesów zachodzących w lasach i ukształtowanie zdrowych i stabilnych drzewostanów; stanowi ją także monitoring obszarów zagrożonych oraz postępowanie, które zmierza do zwiększenia ich trwałości i odporności na zagrożenia ze strony czynników biotycznych, abiotycznych i antropogenicznych. Zdaniem Rykowskiego (2016) działania z zakresu ochrony lasu były i są działaniami, które przeciwstawiają się zmianom, a zatem także i adaptacji, współczesne leśnictwo powinno dysponować zarówno metodami ochrony produktu (drzewostan, drzewo i drewno), jak i warsztatu produkcyjnego (ekosystem), a zabiegi ratownicze (doraźne) należy odróżnić od długofalowej i kompleksowej ochrony ekosystemów leśnych. Olaczek (2014, 2016) uważa, że gospodarka leśna jest narzędziem wielkoprzestrzennej ochrony przyrody i krajobrazu, podczas gdy Grzywacz (2005) uważa, że współczesną formą ochrony przyrody jest zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej. Ochrona lasu kładzie akcenty na ochronę czynną.

## **GOSPODARKA LEŚNA ZAGROŻENIEM**

### **DLA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ?**

Człowiek zmienił strukturę i funkcjonowanie ekosystemów na Ziemi. Leśnictwo jest jedną ze znanych form działalności człowieka, która powoduje utratę różnorodności biologicznej, nie tylko w naszej strefie klimatycznej (IPBES 2019a, 2019b). Zdecydowana większość lasów borealnych oraz lasów strefy klimatu umiarkowanego objęta jest gospodarką leśną, a powierzchnia lasów bez wyraźnego wpływu człowieka stanowi mniej niż 2% powierzchni lasów Europy (Forest Europe 2020). Mimo iż w coraz większej liczbie krajów lub regionów stosuje się zasady zrównoważonej gospodarki leśnej, opartej na podstawach ekologicznych, gdzie z większą uwagą niż dotychczas zarządcy lasu podejmują decyzje

z uwzględnieniem naturalnych i wielkoskalowych procesów ekologicznych, to nawet i na w ten sposób zarządzanych obszarach dochodzi do mniej lub bardziej negatywnego oddziaływania gospodarki leśnej na wiele różnych grup organizmów.

W literaturze naukowej istnieją liczne artykuły, w których autorzy dowodzą, iż gospodarka leśna zagraża istnieniu i ochronie wielu gatunków roślin, zwierząt i grzybów. Na przykład Berg i in. (1994) przeanalizowali 1487 zagrożonych gatunków występujących w lasach Szwecji, identyfikując kluczowe czynniki ważne dla ich występowania, a także proponując wytyczne służące utrzymaniu tychże gatunków w lasach. Większość z analizowanych zagrożonych grup organizmów (kryptogamy, rośliny naczyniowe, bezkręgowce i kręgowce) stwierdzona została na południu Szwecji, szczególnie w lasach liściastych, a najmniejsze bogactwo wykazano na terenach wylesionych. Występowanie gatunków zagrożonych związane było z obecnością tzw. „starych lasów”, a kluczowe znaczenie dla kryptogamów, bezkręgowców i kręgowców miała obecność starych drzew liściastych, natomiast występowanie roślin naczyniowych, w porównaniu z pozostałymi grupami, związane było wyraźniej z zagęszczeniem i wiekiem drzewostanu. Interesującą syntezę badań porównujących różnorodność biologiczną w lasach, gdzie prowadzi się gospodarkę leśną oraz gdzie jej zaprzestano, przeprowadzili Langridge i in. (2023). Analizami objęto lasy strefy borealnej i umiarkowanej. Autorzy dowiedli, iż bogactwo gatunkowe roślin było znacznie niższe w drzewostanach, w których zaprzestano prowadzenia gospodarki leśnej, w porównaniu do drzewostanów objętych gospodarką leśną (o 14,7%), podczas gdy bogactwo gatunkowe grzybów oraz zwierząt było wyższe o 10,2% i 10,6% (odpowiednio) w lasach wyłączonych z gospodarki leśnej. W pracy wykazano również zdolność ekosystemów leśnych do odtwarzania różnorodności biologicznej po zaprzestaniu zarządzania lasami, a przedstawione rezultaty skłoniły autorów do refleksji wskazującej na konieczność wydzielania obszarów objętych szczególną ochroną pośród ekosystemów, w których realizowane są cele gospodarki leśnej. Heliövaara i Väisänen (1984) podsumowali wyniki badań dotyczących wpływu gospodarki leśnej na bezkręgowce w północno-zachodniej Europie, analizując m.in. bezpośredni wpływ zakładania zrębów zupełnych, trzebieży, orki, zmiany składu gatunkowego drzewostanów, nawożenia lasu czy stosowania środków owadobójczych lub feromonów oraz pośredni wpływ dynamiki lasów w strefie borealnej, utraty lasów pierwotnych (naturalnych), redukcji występowania procesów wywołanych czynnikami naturalnymi czy też coraz liczniejszego występowania młodych drzewostanów. Autorzy wykazali, iż bezpośredni wpływ wymienionych czynno-

ści na skład gatunkowy zgrupowań bezkręgowców oraz ich różnorodność był bardzo wyraźny, ale miał charakter przejściowy. Istnieje także bogata literatura potwierdzająca, że gospodarcze wykorzystanie lasów do produkcji drewna redukuje bogactwo gatunkowe niektórych taksonomicznych i ekologicznych grup organizmów; dotyczy to zwłaszcza grzybów, porostów i owadów, spośród których szczególnie chrząszcze biegaczowate i saproksyliczne negatywnie reagują na gospodarkę leśną (Holeksa, Mirek 2019). W przypadku roślin naczyniowych, ich bogactwo gatunkowe w lasach zagospodarowanych jest na ogół większe niż w lasach, które poddano ochronie (Paillet i in. 2010). Lassauce i in. (2011) wykazali, korzystając z wyników kilkudziesięciu oryginalnych badań, że pomiędzy bogactwem gatunkowym organizmów saproksylicznych a ilością martwego drewna istnieje dodatnia zależność, przy czym w przypadku leżaniny jest ona silniejsza niż w przypadku posuszu stojącego. Ilość i jakość martwego drewna jest szczególnie istotna w przypadku gatunków rzadkich i zagrożonych (Jonsson i in. 2006; Müller, Büttler 2010). Dlatego znaczna część tych gatunków jest związana przede wszystkim z lasami wyłączonymi z gospodarowania (chronionymi). Odpowiednio prowadzona gospodarka leśna także może sprzyjać utrzymaniu pewnej liczby gatunków, w tym taksonów rzadkich i zagrożonych (Matuszkiewicz 2011; Czerepko i in. 2014). Z kolei Tomao i in. (2020) wykazali dodatnią korelację pomiędzy różnorodnością grzybów a takimi parametrami opisującymi strukturę drzewostanów jak zwarcie, pole powierzchni przekroju pierśnicowego czy różnorodność gatunkowa drzewostanu, szczególnie w odniesieniu do grzybów mykoryzowych. Ilość martwego drewna, zróżnicowanie jego rozmiarów, składu gatunkowego oraz fazy rozkładu były dodatnio skorelowane ze stwierdzanym bogactwem gatunkowym grzybów zasiedlających martwe drewno. Autorzy wykazali, że im większa była intensywność gospodarki leśnej, tym mniejsza była różnorodność grzybów ektomykoryzowych oraz grzybów zasiedlających martwe drewno. Z badań tych płynie szereg zaleceń praktycznych – w lasach, gdzie prowadzi się gospodarkę leśną, można zachować różnorodność grzybów wówczas, gdy zarówno rozmiar, jak i intensywność pozyskania drewna zostaną zredukowane, gdy zostanie zwiększona złożoność strukturalna drzewostanu, gdy zwiększona zostanie ilość i różnorodność martwego drewna, a także wówczas, gdy utrzymana lub rozwinięta zostanie heterogeniczność krajobrazu wraz z zapewnieniem powiązań pomiędzy jego składowymi. Zdaniem autorów, zachowanie różnorodności zbiorowisk grzybów związanych z lasami stoi w obliczu wielu potencjalnych zagrożeń, spośród których do najistotniejszych zaliczyć można m.in. zmianę klimatu, utratę ich siedlisk,



fragmentację lasów, rosnącą depozycję związków azotowych w środowisku, a także intensyfikację produkcji drewna i zmniejszanie powierzchni starodrzewów. Wszystkie wymienione zagrożenia mają charakter wielkopowierzchniowych zaburzeń w krajobrazie, które prowadzą do utraty łączności ekologicznej (Dahlberg i in. 2001). Oczywiście gospodarka leśna wiąże się także z fragmentacją lasu, w tym również wewnętrzną (Sławski 2008), która prowadzi do zaniku stanowisk wielu gatunków, choć niektórym z nich może sprzyjać (Zuidema i in. 1996; Whittet i in. 2013). Na przykład Boch i in. (2013), analizując bogactwo gatunkowe roślin (z podziałem na grupy funkcjonalne) w lasach zagospodarowanych w różny sposób, dowiedli, że zakłócenia (zaburzenia) spowodowane gospodarką leśną generalnie zwiększają bogactwo gatunkowe roślin, twierdząc przy tym, że całkowite bogactwo gatunkowe roślin nie nadaje się jednak jako wskaźnik stanu ochrony lasów, ale raczej wskazuje na zakłócenia.

#### ZMIANY W ŚRODOWISKU I REAKCJE NA NIE

Współczesne leśnictwo stoi przed szeregiem wyzwań i znajduje się w ogniu krytyki. W wielu krajach europejskich odbywają się obecnie dyskusje nad objęciem ochroną najcenniejszych obszarów leśnych oraz wzmocnieniem społecznego nadzoru nad lasami. Leśnictwo nie powinno pozostawać głuche na oczekiwania społeczne. W samym środowisku leśników trwają dyskusje nad tym, w jakim kierunku i stopniu modyfikować gospodarkę leśną, aby zapewnić trwałość ekosystemów leśnych w zmieniających się warunkach środowiska przyrodniczego oraz realizację wszystkich funkcji lasu. Nie tylko nasz kraj stoi przed pilną koniecznością zrewidowania polityki leśnej w obliczu globalnych wyzwań ekologicznych i rosnącej świadomości społecznej na temat szeroko rozumianej ochrony środowiska. Zmiana podejścia do gospodarowania zasobami przyrodniczymi, w tym lasami, jest konieczna, musi być jednak dobrze zaplanowana, mieć jasno określony cel oraz wskazaną perspektywę czasową. Aby zwiększyć szansę na sprostanie wyzwaniom, jakie stoją przed lasami i ich zarządcami, w wymiarze przyrodniczym, społecznym i gospodarczym, za niezbędne i pilne uznać należy rozwijanie współpracy, a często i odbudowę utraconego zaufania, pomiędzy silnie skonfliktowanymi środowiskami, którym bez wątpienia dobro lasów i rodzimej przyrody, a także społeczeństwa, leży na sercu. Decyzje dotyczące lasów powinny być podejmowane nie tylko w oparciu o pełny i kompleksowy zestaw danych je opisujących, ale i w oparciu o ich akceptację przez szero-

kie grono interesariuszy (Pülzl, Rametsteiner 2002). Ważną kwestią jest konieczność zaspokajania przez gospodarkę leśną wielu innych niż ochrona różnorodności biologicznej potrzeb oraz oczekiwań społecznych względem lasów (O'Hara 2016; Holeksa, Szwagrzyk 2022).

Produkcja dużej ilości drewna wielkowymiarowego o dobrej jakości technicznej była głównym celem leśnictwa surowcowego, które w Europie funkcjonowało przez ponad sto lat (przez cały XIX wiek oraz część wieku XX). Takie podejście do gospodarki leśnej doprowadziło niemal we wszystkich krajach europejskich do znaczącego wzrostu produkcji drewna oraz lesistości. Oczywiście głównym przedmiotem zainteresowania leśników w tym okresie był drzewostan, nie zaś las. Z biegiem czasu zaczęto jednak dostrzegać ogromną rolę różnych czynników kształtujących warunki wzrostu drzew i drzewostanów, wykorzystywać naturalne procesy przyrodnicze, a przy tym uwzględniać inne niż tylko produkcyjne funkcje lasów, w tym środowiskotwórczą i społeczną (Szwagrzyk, Holeksa 2023). Zaczęto rozwijać nowe, bliższe naturze koncepcje prowadzenia gospodarki leśnej, a w ostatnich trzech-czterech dekadach zmiany w gospodarowaniu zasobami leśnymi przybrały na sile. W drugiej połowie XX wieku dostrzeżono, iż uproszczone pod względem struktury oraz składu gatunkowego drzewostany zaczęły ulegać wielkopowierzchniowym szkodom, co wpłynęło na rozwój nowego nurtu w hodowli lasu, tj. hodowli lasu opartej na naturalnych wzorcach, nurtu rozwijanego do dziś, a który w Polsce znajduje swój wyraz w najnowszych Zasadach Hodowli Lasu (Zasady... 2023). Ważnym zadaniem współczesnej hodowli lasu, szczególnie w kontekście przemian środowiska przyrodniczego, staje się opracowanie i wdrożenie takich strategii hodowlanych, które będą gwarancją zapewnienia stabilności nie tylko drzewostanów, ale i całych ekosystemów leśnych (przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości produkcji i dostaw drewna o oczekiwanej jakości). Stąd też należy wzmocnić stosowanie koncepcji rozpraszania ryzyka hodowlanego korzystając w odnowieniu lasu nie tylko z gatunków dzisiaj zaliczanych do grupy gatunków lasotwórczych, ale i także z tych gatunków drzew, których rola lasotwórcza jest obecnie marginalizowana, a które wydają się być lepiej przystosowane do zmieniających się warunków klimatycznych. Poza dylematami, przed którymi stoi hodowla lasu, warto wspomnieć także o wyzwaniach stojących przed szeroko rozumianą ochroną lasu, żywo reagującą na zmiany zachodzące w lasach i ich otoczeniu, w tym poprzez wprowadzanie nowoczesnych metod ochrony lasu oraz rozwój infrastruktury ochrony przeciwpożarowej. Jakkolwiek szkody powodowane w lasach (a w zasadzie dotyczące drzewostanów) przez czynniki abiotyczne i biotyczne (a także antropogeniczne) towarzyszyły go-

spodarce leśnej w zasadzie od zawsze, to jednak współcześnie dostrzega się rosnącą ich skalę oraz częstotliwość. Aktualne problemy ochrony lasu wynikają głównie z pogarszającego się stanu zdrowotnego drzewostanów wskutek systematycznego oddziaływania na nie ekstremalnych zjawisk pogodowych będących następstwem zmiany klimatu. Dzięki aktywnej ochronie lasu, szkody powodowane przez szkodniki pierwotne i wtórne, a także grzyby patogeniczne, współcześnie nie mają na ogół w lasach gospodarczych charakteru wielkopowierzchniowego, tam gdzie metody zostały w odpowiednim czasie zastosowane. Zmiana klimatu, skutkująca m.in. długotrwałymi i częstszymi suszami, częstszymi pożarami, niszczeniem drzewostanów w wyniku silnych wiatrów czy też pojawianiem się groźnych owadów czy grzybów, w tym gatunków inwazyjnych, stanowi oczywiście istotne wyzwanie nie tylko dla ochrony lasu (i dla ochrony przyrody). W całej Europie leśnicy dostrzegają osłabienie i/lub zamieranie drzewostanów ważnych gatunków lasotwórczych: świerkowych, sosnowych, bukowych, dębowych i jesionowych, które są masowo atakowane przez owady lub zasiedlane przez patogeniczne grzyby. Zmiana klimatu (a szczególnie jego ocieplenie) zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się w naszych lasach nowych gatunków szkodników i patogenów grzybowych, typowych dla obszarów południowej Europy, o wyższych temperaturach powietrza. W ostatnich latach w Polsce obserwowana jest także ekspansja jemioli w drzewostanach sosny zwyczajnej i jodły pospolitej. Ocieplający się klimat sprzyja rozprzestrzenianiu się tego półpaszyta, który jest odpowiedzialny za już istotne szkody gospodarcze w niektórych regionach Polski. Wymienione gatunki drzew porażone przez jemiolę znacznie gorzej znoszą suszę, ulegają osłabieniu, są chętniej atakowane przez szkodliwe owady i grzyby patogeniczne, a często zamierają. Przytoczone przykłady zachęcają do postawienia pytania o to, jak zarządzać lasami, aby zminimalizować niepożądane skutki przewidywanego masowego obumierania drzewostanów. W takich warunkach szczególnego znaczenia nabiera monitorowanie populacji owadów i grzybów oraz modelowanie dynamiki ich rozprzestrzeniania się, z uwzględnieniem zmian, jakie zachodzą w ich biologii. Aktywna ochrona lasu powinna także analizować systematycznie stan zdrowotny drzewostanów z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych i innych danych teledetekcyjnych – wykrycie nowych ognisk infekcyjnych jest bowiem niezwykle istotne dla wdrożenia procedur sprawnego przeciwdziałania potencjalnym szkodom w lasach zagospodarowanych. Stosowanie pestycydów przeciwko szkodliwym owadom i grzybom, jakkolwiek budzi sporą niechęć, powinno być wykorzystywane jedynie w krytycznych sytuacjach, nie pozostają one bowiem bez wpływu na ekosystem leśny. Stąd też co-

raz ważniejszym elementem ochrony lasu stają się profilaktyczne działania zwiększające odporność lasu na oddziaływanie czynników abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych, a jednym z wyrazów tych działań jest prowadzenie gospodarki leśnej w kierunku stwarzania warunków umożliwiających wzrost różnorodności biologicznej oraz kształtowanie zróżnicowanej struktury lasów (z uwzględnieniem struktury genetycznej, gatunkowej, wiekowej czy przestrzennej). Ważnym aspektem jest także profesjonalne zarządzanie populacjami zwierzyny. W przypadku leśnictwa szczególnie istotne jest podejście do ssaków kopytnych, które mogą silnie oddziaływać na ekosystemy, w których żyją, a tym samym i na gospodarkę leśną. Elementem ochrony lasu przed zwierzyną jest grodzenie upraw i młodników. Metoda ta generuje nie tylko wysokie koszty ekonomiczne, ale niesie również szereg następstw przyrodniczych. Poprzez grodzenia upraw ograniczamy licznym gatunkom zwierząt ich naturalne środowisko życia, a także dostępną bazę żerową. Decyzje dotyczące aktywnego zarządzania populacjami zwierząt w lasach powinny mieć uzasadnienie w wiarygodnych danych empirycznych, których brakuje – zwłaszcza w odniesieniu do ich liczebności (Gwiazdowicz 2006a; Skorupski 2016; Szmyt 2020; Skrzecz 2022; Brzeziecki 2023a; Jagodziński 2023; Lewandowski, Chmura 2023; Łukaszewicz 2023; Mikoś 2023; Perlińska, Jabłoński 2023; Socha 2023a; Jankowiak 2024a; Kamieniarz 2024; Szmyt 2024).

W warunkach obserwowanych zmian środowiska najważniejszym wyzwaniem jest podejmowanie działań, których celem będzie podniesienie potencjału adaptacyjnego lasów zagospodarowanych do zachodzących zmian klimatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem prognozowanych problemów z utrzymaniem trwałości lasów oraz utraty optimum klimatycznego przez liczne gatunki drzew Europy w stosunkowo krótkiej perspektywie czasowej (O'Hara 2016; Dyderski i in. 2018; Jagodziński 2022; Szmyt, Dering 2024). Jakkolwiek populacje drzew leśnych mogą dostosowywać się do nowych warunków klimatycznych na drodze zmian ewolucyjnych, to jednak należy zauważyć, że tempo zmiany klimatu jest na tyle szybkie, iż może wykraczać poza skalę czasową, w której taka adaptacja mogłaby się zakończyć sukcesem i przetrwaniem populacji/gatunku. Zmiany w lasach, w tym także te, które są efektem realizacji wytycznych wynikających z prowadzenia gospodarki leśnej na podstawach proekologicznych, należy uznać za korzystne dla stanu i ochrony zasobów leśnych: wzrosła powierzchnia lasów, wzrósł udział powierzchni drzewostanów ponadstuletnich, wzrosła przeciętna zasobność drzewostanów oraz sumaryczny zapas drewna na pniu, wzrósł przeciętny wiek, a także ilość martwego drewna w lasach. Należy jednak dodać, że istnieje

coraz więcej dowodów naukowych na to, że zmiany klimatu mogą negatywnie wpłynąć na produktywność i stabilność ekosystemów leśnych, mimo iż dotychczasowe dane pokazują zwiększony przyrost biomasy drzewostanów (głównie z powodu zwiększonej koncentracji CO<sub>2</sub> w atmosferze, zwiększonej temperatury i dłuższego sezonu wegetacyjnego oraz rosnącej depozycji azotu i innych biogenów w środowisku), co ma istotne znaczenie dla ilości pozyskiwanego w lasach surowca drzewnego. Jednocześnie warto podkreślić, iż w polskich lasach zmianie ulegają składy gatunkowe drzewostanów – rośnie udział drzewostanów liściastych, a także rośnie udział drzewostanów zakładanych z wykorzystaniem odnowienia naturalnego.

### OCHRONA PRZYRODY W LICZBACH

W wielu krajach Europy, w tym także w Polsce, podkreśla się rosnącą wagę szeroko rozumianej ochrony przyrody, w tym znaczenie ochrony wielkoobszarowej (Holeksa 2016; Matuszkiewicz 2016; Szwagrzyk 2016). Ochrona przyrody w Polsce ma długoletnią tradycję i wiele osiągnięć (Zawadzka 2002; Wiśniewski, Gwiazdowicz 2009; Symonides 2014). Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody (Ustawa... 2004), w Polsce istnieje 10 form ochrony przyrody, a każda z nich spełnia inną rolę w systemie ochrony przyrody w naszym kraju i służy odmiennym celom.

W Polsce istnieją 23 parki narodowe, które łącznie zajmują powierzchnię ok. 315,2 tys. ha, czyli nieco ponad 1% powierzchni kraju, a ostatni park narodowy został utworzony w 2001 r. (Park Narodowy „Ujście Warty”). Lasy stanowią ok. 63% (ok. 197 tys. ha) ogólnej powierzchni parków narodowych, z czego ochroną ścisłą objęto ok. 64 tys. ha. W 2022 r. blisko 60% powierzchni wszystkich parków narodowych znajdowało się pod ochroną czynną, 25% pod ochroną ścisłą, a 15% pod ochroną krajobrazową. W Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody znajduje się także ponad 1500 rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni wynoszącej ok. 175 tys. ha, w tym ok. 1300 rezerwatów położonych jest na terenie Lasów Państwowych. Według stanu na koniec 2022 r., w Polsce zaewidencjonowano także ok. 8,3 tys. użytków ekologicznych o łącznej powierzchni ok. 56 tys. ha. Około 40% powierzchni gruntów zarządzanych przez Lasy Państwowe stanowią obszary Natura 2000. Na terenie Lasów Państwowych powołano także ok. 4300 stref ochrony gatunków na łącznej powierzchni ok. 180 tys. ha (Ochrona środowiska 2023; Zajączkowski i in. 2023).

Tak jak na terenie Lasów Państwowych chroni się zasoby przyrodnicze z wykorzystaniem narzędzi trwale zrównoważonej gospodarki leśnej (ochrona czynna), tak na obszarze parków narodowych prowadzi się liczne czynności skupione na realizacji różnych działań ochronnych w ekosystemach leśnych metodami ochrony czynnej, które obejmują m.in. przebudowę składu gatunkowego i struktury drzewostanów, usuwanie gatunków obcych (nie tylko drzew), likwidację skutków gradacji i epifitoz oraz zamierania drzewostanów wywołanych innymi czynnikami stresowymi. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, różne formy ochrony obszarowej w Polsce zajmują ponad 10,1 mln ha, a zatem ponad 32% powierzchni kraju, przy czym ochrona bierna realizowana jest na stosunkowo niewielkim obszarze (Ochrona środowiska 2023).

#### REZYGNACJA Z OCHRONY I UŻYTKOWANIA LASÓW

Ograniczenie lub w ogóle zaniechanie działań ochronnych, hodowlanych, urządzeniowych oraz gospodarczego użytkowania lasów, na tle aktualnie zdefiniowanych celów trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, realizowanej zgodnie z prawem, dorobkiem naukowym z zakresu nauk leśnych oraz doświadczeniem praktycznym, doprowadzi z pewnością do szeregu następstw, z których część jest trudna do przewidzenia. Jakie będą konsekwencje przyrodnicze, społeczne i gospodarcze takiej decyzji? Obserwacje poczynione w obiektach, gdzie zastosowano ochronę bierną uczą, że konsekwencje takich rozwiązań muszą być rozpatrywane nie tylko w krótkiej, ale i długiej perspektywie. Struktura własności zasobów leśnych w Polsce oraz sposób zarządzania nimi daje możliwość podjęcia sprawnej decyzji o ochronie jakiegoś obiektu, a następnie przemyślanej i odpowiedzialnej realizacji na rozległych obszarach. Dorobek naukowy, nie tylko z zakresu nauk leśnych, daje wiele podpowiedzi w zakresie doskonalenia form oraz sposobów ochrony różnorodności biologicznej przy zachowaniu użytkowania gospodarczego lasów. Wzmocnienie ochrony zasobów przyrodniczych, w tym leśnych, jest koniecznością, a utrzymanie aktualnego podejścia do gospodarki leśnej nie jest już możliwe, co wynika ze zmian zachodzących w przyrodzie oraz oczekiwani społecznych.

Poza zachowaniem wybranych populacji roślin, zwierząt czy grzybów, często określanymi jako cenne (na ogół w rozumieniu ich rzadkości występowania; nauki przyrodnicze nie powinny jednak dokonywać oceny cenności gatunku, sugeruje to bowiem, że pozostałe gatunki nie mają wartości), istotne jest zachowanie w jak najlepszym stanie siedlisk,

w których one (wraz z gatunkami współtowarzyszącymi) występują. Obecnie uważa się, że wielkoobszarowa ochrona przyrody (ekosystemów) jest najskuteczniejszym sposobem ochrony różnorodności biologicznej na każdym z poziomów – genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym. Dla prawidłowego sformułowania celu ochrony, a także dla podejmowanych w następstwie działań ochronnych, niezwykle istotne jest poznanie ekologicznych podstaw funkcjonowania danego układu ekologicznego. Istnieje wiele przykładów na to, że objęcie ochroną bierną różnych ekosystemów skutkuje uruchomieniem naturalnej sukcesji, w wyniku czego dochodzi do gwałtownej redukcji liczby gatunków występujących na takim obszarze, a niejednokrotnie wymierania populacji gatunku (lub gatunków), który stanowił cel ochrony. Zachowanie dotychczasowego reżimu gospodarowania takim obszarem jest niekiedy warunkiem sine qua non zachowania populacji, zbiorowiska czy ekosystemu w stanie zbliżonym do aktualnego (choć oczywiście nie można wykluczyć przemian układu wynikających ze zmian zachodzących naturalnie lub w wyniku działalności człowieka w otoczeniu tak chronionego obszaru). Zdaniem Holeksy (2016), gospodarowanie lasami i ich ochrona mogą być realizowane w tych samych miejscach, a nawet można osiągać sukcesy w jednej i drugiej aktywności, jednak ich wzajemna relacja jest zawsze konkurencyjna. Zdaniem cytowanego autora, nie da się w pełni chronić przyrody i w pełni gospodarować w tym samym lesie – zawsze jeden cel będzie bowiem dominował nad drugim. W przytoczonych rozważaniach pojawiło się zasadnicze pytanie: ile lasów należy objąć ochroną rezerwatową zapewniającą niezakłócony ingerencją ludzką przebieg procesów przyrodniczych? Zdaniem autora przywołanej pracy – tym więcej, im mniej jest miejsca dla tych procesów w lasach zagospodarowanych dla produkcji drewna.

Pogląd o wyższości biernej ochrony przyrody nad metodami ochrony czynnej, tak często przewijający się współcześnie w dyskusjach publicznych, jest obarczony fundamentalnym niezrozumieniem istoty tych dwóch podejść do ochrony przyrody. Metod tych nie można sobie przeciwstawiać, co więcej – obydwie podejścia można stosować jednocześnie, realizując cele ochrony przyrody także na dużych obszarach. Ochrona ścisła (bierna) jest ochroną procesów, a zatem naturalnej dynamiki ekosystemu, której częścią są naturalne zaburzenia. Niezrozumienie lub też odmienne rozumienie i interpretowanie niektórych podstawowych pojęć z zakresu nauk przyrodniczych, w tym nauk leśnych, a także nieznanomość zasad prowadzenia gospodarki leśnej i ochrony przyrody, w tym przepisów obowiązującego prawa, wespół z nieznanomością mechanizmów determinujących funkcjonowanie ekosystemów leśnych, pro-

wadzi do braku porozumienia w kwestii stosowanych metod ochrony zasobów leśnych i ich użytkowania zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju, a w konsekwencji przenosi się na poziom negatywnych emocji. Trudno się jednak temu dziwić, część społeczeństwa wyraża bowiem opinię, że możliwe jest realizowanie w pełni funkcji przyrodniczych i społecznych, a przy tym – rezygnacja z funkcji gospodarczych. Pojawia się jednak pytanie, czy realizowanie tych podstawowych funkcji przez lasy powinno odbywać się w każdym fragmencie lasu, czy jednak realizację tych funkcji należy rozdzielić przestrzennie. Koncepcja ochrony przyrody w pierwszej połowie minionego wieku w dużym stopniu bazowała na idei wyłączania z użytkowania obszarów (a także gatunków), które uznawano za szczególnie cenne, a także rzadkie bądź zagrożone. Utworzono wówczas wiele parków narodowych oraz ścisłych rezerwatów przyrody. Preferowana wówczas ochrona bierna polegała i polega do dzisiaj na zabezpieczeniu chronionego obiektu od zewnętrznych wpływów oraz na powstrzymaniu jakiegokolwiek ingerencji w przyrodę, z założenia – na czas nieokreślony. Przełom w podejściu do ochrony przyrody nastąpił w okresie ostatnich 40-50 lat – zaczęto bowiem odchodzić od ochrony biernej (konserwatorskiej), a rozwijano koncepcję ochrony czynnej (aktywnej), polegającej na podjęciu określonych działań mających charakter działań stabilizujących aktualny stan przyrody (stabilizacja), działań przywracających stan bardziej naturalny (renaturalizacja) lub działań tworzących stan bardziej pożądany (kreacja, przebudowa) (Pawlaczyk, Jermaczek 2000; Zawadzka 2002; Brzeziecki 2023b).

Skutków rezygnacji z metod aktywnej ochrony i z użytkowania gospodarczego lasów na dużych obszarach jest wiele, niektóre z nich są pewne, niektóre w różnym stopniu prawdopodobne. Obejmują one konsekwencje w wymiarze przyrodniczym, społecznym i gospodarczym. Powinny być one rozpatrywane na tle aktualnego stanu wiedzy o prognozowanych problemach z utrzymaniem trwałości lasów wobec postępujących zmian klimatycznych i kryzysu różnorodności biologicznej (Jagodziński 2022, 2023).

W okresie dominacji ochrony konserwatorskiej panowało przekonanie, że w celu trwałego zachowania różnorodności biologicznej na wszystkich jej poziomach wystarczy zrezygnować z gospodarczego użytkowania zasobów. Jest jednak wiele przykładów, które temu przeczą, choć niewiele doświadczeń zgromadzono w obiektach dużych. Ważnych informacji na temat skutków objęcia dużych obszarów ochroną bierną dostarcza opracowanie Cole'a i Yung (2010), będące podsumowaniem wieloletnich badań przeprowadzonych na dużych obszarach w Sta-



nach Zjednoczonych. Obszary te zostały wyłączone z aktywnej ochrony i gospodarczego użytkowania. Obraz chronionych lasów po kilkudziesięciu latach od objęcia ich ochroną ścisłą daleki był od oczekiwań stawianych im z chwilą objęcia ich tą formą ochrony, co wynikało nie tylko z przebiegu naturalnych procesów regeneracyjnych, ale i także reakcji chronionych obszarów na zmiany zachodzące w szerszej skali, spośród których części nie można było przewidzieć (susze, pożary, huragany, gradacje i epifityzy, zanieczyszczenia przemysłowe, wysoki stan populacji roślinożerców, gatunki inwazyjne). Autorzy skonkludowali przedstawione badania tym, że ingerencja człowieka jest niezbędna, aby zachować te cechy chronionych obszarów, które były powodem objęcia ich ochroną. Niezwykle interesujących wyników porównujących bogactwo przyrodnicze lasów gospodarczych Puszczy Białowieskiej (PB) oraz lasów Białowieskiego Parku Narodowego (BPN; w tym obszarów objętych ochroną ścisłą od prawie 100 lat) dostarczają autorzy obszernego opracowania pt. „Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej”, do którego dane zebrano w latach 2016–2018 (Matuszkiewicz, Tabor 2023). Średnia zasobność drzewostanów w obszarze chronionym od stulecia wynosiła 372,2 m<sup>3</sup>/ha i była o 45,8 m<sup>3</sup>/ha wyższa niż średnia w lasach gospodarczych. Procesem zamierania świerka (gradacja kornika) objęte zostały głównie drzewa o dużych rozmiarach. Miąższość martwego drewna wynosiła 157,0 m<sup>3</sup>/ha w lasach chronionych BPN, a w lasach gospodarczych PB – 96,2 m<sup>3</sup>/ha. W lasach chronionych stwierdzono duży i wzrastający udział martwego drewna drzew liściastych, szczególnie dębu. Nie wykazano związku pomiędzy bogactwem gatunkowym, liczebnością osobników oraz liczbą gatunków reliktowych chrząszczy saproksylicznych a występowaniem dużych ilości drewna. Lasy objęte ochroną nie różniły się istotnie od lasów gospodarczych różnorodnością gatunkową i bogactwem florystycznym roślin naczyniowych, a brioflora i biota porostów cechowała się wyższą różnorodnością w lasach chronionych. Lasy gospodarcze cechowały się natomiast wyższym stopniem synantropizacji flory i częstszym występowaniem inwazyjnych gatunków obcych. Wykazano 56% zgodności roślinności aktualnej z potencjalną (kryterium naturalności i dojrzałości zbiorowisk leśnych) w lasach gospodarczych oraz 80% w lasach chronionych, co w tym drugim wypadku jest wartością niską zważywszy na stuletnią ochronę ścisłą oraz brak ingerencji człowieka. Lasy objęte ochroną różnią się od lasów gospodarczych Puszczy Białowieskiej pod względem różnorodności gatunkowej oraz stopnia naturalności, ale zakres parametrów/cech różnicujących okazał się węższy od zakładanego. Pod względem stanu siedlisk przyrodniczych Natura 2000 stwierdzono,

że ochrona bierna korzystnie wpływa na siedliska grądu subkontynentalnego, łągu jesionowo-olszowego oraz borów i lasów bagiennych. Nie wykazano różnic pomiędzy lasami gospodarczymi i chronionymi w bogactwie gatunkowym chrząszczy saproksylicznych i ich liczebności. Liczba gatunków chrząszczy biegaczowatych obniżała się znacząco wraz ze wzrostem ilości martwego drewna i rosnącym w nim udziałem drewna świerkowego. Autorzy, poza wieloma szczegółowymi wynikami inwentaryzacji zasobów przyrodniczo-kulturowych, podjęli się rozważenia następującej kwestii: czy, w jakim zakresie oraz w jakim stopniu ochrona ścisła (realizowana na terenie BPN od stu lat) wykazuje w zakresie przyrodniczym wyższość nad ochroną czynną, połączoną z użytkowaniem gospodarczym, realizowaną na obszarze lasów gospodarczych Puszczy Białowieskiej. Choć obszar ochrony ścisłej w Białowieskim Parku Narodowym, chroniony od stulecia, wykazuje wiele walorów przyrodniczych przewyższających lasy gospodarcze Puszczy Białowieskiej, to istnieją takie charakterystyki, które wskazują na wyższe walory lasów gospodarczych w porównaniu do lasów objętych ochroną ścisłą, a ponadto żadne z elementów/charakterystyk, które wykazywały wyższość obszaru ochrony ścisłej, nie wykazały sytuacji, w której realizują się jedynie na terenie objętym ochroną ścisłą, a w lasach gospodarczych nie (Matuszkiewicz i in. 2023). Wiele obserwacji poczynionych podczas omówionej inwentaryzacji potwierdza wyniki uzyskane we wcześniejszych badaniach naukowych prowadzonych na tym terenie. Na obszarze objętym ochroną bierną stwierdzono ustąpienie licznych gatunków wcześniej notowanych, co wiązać należy z naturalnymi procesami sukcesyjnymi oraz regeneracyjnymi; udokumentowano także wkraczanie inwazyjnych gatunków obcych (Adamowski 2009; Cieśliński 2009; Matuszkiewicz 2011; Brzeziecki i in. 2012, 2016, 2018a, 2018b, 2020). Przyjęta zasada ścisłej ochrony uniemożliwia aktywne przeciwstawianie się utracie wielu walorów przyrodniczych obiektów chronionych w ten sposób, daje jednak szansę zaistnienia walorom nowym (Kujawa i in. 2016). Warto jednak podkreślić, że celem ochrony biernej nie jest maksymalizowanie liczby występujących na jakimś obszarze gatunków, a stworzenie warunków rozwoju ekosystemu na drodze procesów naturalnych, które – czasami – eliminują jedne gatunki, ale stwarzają szansę innym.

W oparciu o liczne badania naukowe prowadzone od wielu lat także i w Polsce, dość dobrze można przedstawić zmiany jakie zaszły w różnych obiektach chronionych, zdecydowanie trudniej jest określić ich tempo, a najtrudniej zrozumieć mechanizmy, które za nimi stoją. Zmiany te mogą mieć podłoże naturalne i antropogeniczne, przebiegowi jednych możemy się przeciwstawić, przebiegiem drugich możemy kiero-

wać, a wobec niektórych – jesteśmy po prostu bezsilni (Holeksa, Szwagrzyk 2006). W ekosystemach leśnych poddanych ochronie ujawniają się, na ogół coraz lepiej, naturalne tendencje dynamiczne, które wcześniej tłumione były przez gospodarcze wykorzystanie drzewostanów, co niekiedy skutkuje zanikiem różnych gatunków, a nawet całych ich zbiorowisk, którym wcześniej sprzyjały zabiegi właściwe gospodarce leśnej (Holeksa, Szwagrzyk 2008). Ponadto, założenie, iż jedynie w warunkach ochrony biernej możliwa jest ochrona najcenniejszych elementów przyrodniczych nie zawsze jest słuszne (Matuszkiewicz i in. 2023). Objęcie jakiegoś obszaru ochroną nie oznacza oczywiście, że pozostanie on takim, jakim był w chwili objęcia go ochroną, np. w formie parku narodowego czy rezerwatu przyrody (np. Brzeziecki 2008; Dunajski 2008; Jagodziński, Maciejewska-Rutkowska 2008; Maciejewski 2008; Raj 2014; Wrońska-Pilarek i in. 2023). Wyniki współczesnych badań wskazują, że niektóre gatunki, a nawet układy biologiczne (zbiorowiska), mogą być związane z zaburzeniami ekosystemów, w tym także wynikającymi z działalności człowieka, np. gospodarką leśną, stąd też można wysnuć przypuszczenie, iż obejmowanie dużych obszarów leśnych ochroną bierną może zwiększyć ryzyko zaistnienia wielkoskalowych zaburzeń o charakterze klęsk żywiołowych, które w spontanicznie rozwijających się układach są zjawiskiem naturalnym (Frelich 2002, 2016; Frelich, Reich 2009; Johnstone i in. 2016; Szwagrzyk 2016; Hilszczański, Jaworski 2018). Ochrona bierna dużych kompleksów leśnych, obejmująca różne zbiorowiska roślinne, w tym zbiorowiska terenów otwartych (wrzosowisk, muraw, łąk), może spowodować ich zanik w sytuacji braku możliwości wykorzystania aktywnych metod ich ochrony (Kujawa-Pawlaczyk, Pawlaczyk 2005; Bodziarczyk, Drajewicz 2006; Zarzycki, Kaźmierczakowa 2006; Matuszkiewicz 2016). Takich przykładów obiektów (rezerwatów przyrody), które objęto ochroną ścisłą, a w których w wyniku zastosowania tej formy ochrony utracono przedmiot ochrony, jest wiele (np. w ten sposób chroniono kilkadziesiąt lat temu świetliste dąbrowy czy murawy kserotermiczne). Zdaniem Brzezieckiego (2022) ochrona bierna często zawodzi jako metoda zachowania wysokich walorów przyrodniczych ekosystemów leśnych oraz że nie można skutecznie chronić przyrody poprzez „zamykanie” jej w obrębie terenów chronionych, np. rezerwatów przyrody czy parków narodowych. Orzechowski (2024) uważa, że stałe zaniechanie ingerencji, zwłaszcza w lasach o zaburzonej równowadze i w sytuacji zmieniającego się klimatu i roli lasotwórczej poszczególnych gatunków drzew, jest decyzją bardzo ryzykowną i nieopartą rachunkiem ekonomicznym. Zdaniem Orzechowskiego (2024), całkowite wyłączenie

z ingerencji człowieka powinno dotyczyć niewielkiego udziału lasów o szczególnie dobrze zachowanym ekosystemie.

Rezygnacja z metod aktywnej ochrony i z użytkowania gospodarczego lasów na dużych obszarach przyczyni się do wzmocnienia już obserwowanego wielkopowierzchniowego zamierania drzewostanów (nie tylko w Europie), co jest konsekwencją zmiany klimatu, szczególnie zaś rosnących temperatur oraz deficytu wody, skutkujących częstszymi i długotrwałymi okresami suszy. Drzewostany zamierają na wielką skalę, a przewiduje się, że skala zjawiska przybierać będzie na sile (Brun i in. 2020; Senf, Seidl 2021; Frei i in. 2022; Sánchez-Pinillos 2022; Thonfeld i in. 2022). Wiek drzew i związane z nim na ogół większe ich rozmiary wpływają negatywnie na odporność drzew na suszę, co związane jest z zachodzącymi w nich procesami ekofizjologicznymi, a także alokacją biomasy do poszczególnych organów (Socha i in. 2023). Bierna ochrona lasu i związane z nią zamieranie drzewostanów na dużych obszarach (rozpad drzewostanów w toku naturalnej sukcesji) pogłębi obserwowany już wzrost śmiertelności drzew i drzewostanów związanej z procesami globalnymi, a w konsekwencji negatywnie wpłynie na obserwowany globalny trend wzrostu ilości węgla akumulowanego w ekosystemach leśnych, który po części wynika ze zwiększonego przyrostu drzewostanów, skutkując także zwiększoną emisją CO<sub>2</sub> do atmosfery (Brienen i in. 2020). Warto dodać, że znaczna część lasów Europy, w tym także i Polski, to lasy ze składem gatunkowym drzewostanów niezgodnym z warunkami siedliskowymi, a przy tym przekształcone w wyniku odmiennego od współczesnego podejścia do gospodarowania nimi (leśnictwo surowcowe) w przeszłości, często jednogatunkowe i jednowiekowe. Od wielu już lat drzewostany takie są przebudowywane w ramach trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, z wykorzystaniem zróżnicowanych metod i technik bazujących na wynikach najnowszych badań naukowych nie tylko z zakresu hodowli lasu. Brak możliwości przebudowy takich drzewostanów wyłączonej z użytkowania gospodarczego oraz aktywnej ich ochrony w warunkach zagrożeń wynikających ze zmiany klimatu (np. Dyderski i in. 2018) ograniczy w znacznym stopniu podjęte i planowane do podjęcia wysiłki nastawione na adaptację lasów do zmiany klimatu metodami zrównoważonej gospodarki leśnej (Szmyt 2020, 2021, 2024; Bolte, Sanders 2021; Brzeziecki, Rostek 2021; Gil, Łukaszewicz 2023; Szmyt, Dering 2024). Może to doprowadzić do wzmocnienia skali rozpadu drzewostanów, a także zwiększenia w wyniku tego procesu emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, nie tylko w lasach rosnących w pierwszym pokoleniu na gruntach porolnych, ale i w innych lasach gospodarczych na siedliskach leśnych.

Skutkiem rezygnacji z użytkowania gospodarczego lasów na dużych obszarach będzie ograniczenie wielkości pozyskania surowca drzewnego, co będzie miało istotne znaczenie nie tylko dla gospodarki krajowej, znacząco bowiem zwiększy się deficyt drewna na rynku (Ratajczak 2014, 2022, 2023). Spowoduje to wzrost cen drewna, a także zwiększy jego import. Zmniejszenie pozyskania drewna przełoży się na redukcję przychodów Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, które może stać się podmiotem deficytowym. Przewiduje się, że skutkiem takiego ograniczenia może być redukcja zatrudnienia (nie tylko w Lasach Państwowych, ale i w zakładach usług leśnych oraz innych podmiotach, których funkcjonowanie oparte jest na przerobie drewna), zmniejszenie wpływów do budżetu państwa, a także konieczność poniesienia kosztów funkcjonowania Lasów Państwowych ze środków budżetu państwa, co w aktualnej sytuacji formalnoprawnej nie jest dopuszczalne. Ze względu na to, iż Lasy Państwowe finansują działania z zakresu ochrony przyrody w Polsce na poziomie dziesięciokrotnie wyższym niż budżet państwa wydaje rocznie na wszystkie parki narodowe łącznie, można obawiać się o stan ochrony przyrody w Polsce. Konieczność zaspokojenia rosnącego popytu na drewno, przy jednoczesnej redukcji jego podaży, przywołuje na myśl powrót do zakładania plantacji drzew szybko rosnących, rozwiązań już realizowanych w Polsce w latach 50–70-tych XX wieku. Jeśli miałyby być one zakładane na terenach leśnych, to ze wszech miar należy uznać takie rozwiązanie za złe lub w najlepszym przypadku – za kontrowersyjne. Zmiana wielofunkcyjnych lasów na jednofunkcyjne plantacje niosłaby wyłącznie negatywne następstwa. Ponadto, jeśli przyjmimy, że gospodarka leśna miałaby sprostać aktualnym i przewidywanym oczekiwaniom społecznym względem podaży drewna, a wprowadzimy ochronę bierną na znacznych obszarach, to zaspokojenie tej potrzeby doprowadziłoby do dewastacji lub przynajmniej wyraźnego pogorszenia stanu wszystkich lasów pozostających poza systemem ochrony biernej. Oznacza to w zasadzie koniec modelu trwale zrównoważonej wielofunkcyjnej gospodarki leśnej (wielofunkcyjnego leśnictwa), nie zagraża jednak wielofunkcyjności lasów na poziomie kraju (Zajączkowski, Neroj 2019, 2023; Socha 2023b; Szwagrzyk, Holeksa 2023; Zawila-Niedźwiecki, Borkowski 2023). Pojawia się jednak pytanie, czy mamy wypracowane alternatywne rozwiązania, nowy model gospodarowania lasami?

Zdaniem Dietera i in. (2020), objęcie ochroną bierną 10% powierzchni Unii Europejskiej skutkować będzie realnym ryzykiem wystąpienia m.in. następujących konsekwencji:

- ◆ utratą różnorodności biologicznej lasów – dla wielu gatunków ochrona ścisła (w rozumieniu obszarowym) jest równoznaczna z brakiem możliwości dalszego funkcjonowania ich populacji,
- ◆ zamieraniem drzewostanów, których rozpad wzmocni efekt cieplarniany poprzez emisje CO<sub>2</sub> z ekosystemów leśnych,
- ◆ zmniejszeniem roli lasów w łagodzeniu skutków globalnej zmiany klimatu w wyniku zmniejszenia możliwości retencjonowania wody, łagodzenia dobowej amplitudy temperatur, utraty korzystnego wpływu na jakość powietrza oraz wody, a także uruchomienie procesów erozyjnych (np. w górach),
- ◆ redukcją pozyskania surowca drzewnego i koniecznością zastąpienia produktów drzewnych jego substytutami (plastik, cement, żelazo, szkło) lub importem drewna spoza krajów Unii Europejskiej, w tym krajów, gdzie nie prowadzi się zrównoważonej gospodarki leśnej; taka zmiana wpłynie negatywnie na bilans CO<sub>2</sub> i przyspieszy niekorzystne zmiany klimatu,
- ◆ zmniejszeniem dostępności usług ekosystemowych dla społeczeństwa, w tym swobodnego dostępu do lasów, możliwości zbioru owoców runa leśnego, pozyskania drewna (w tym także drewna na opał) oraz
- ◆ ograniczeniem możliwości korzystania z różnych form rekreacji i odpoczynku na terenach leśnych (poza wyznaczonymi szlakami turystycznymi, w tym także ze względów bezpieczeństwa).

#### PODSUMOWANIE

Mogąca wyphywać z powyższych treści konstatacja, że rezygnacja z metod aktywnej ochrony i z użytkowania gospodarczego lasów na dużych obszarach jest koncepcją złą, nie jest jedyną. Liczne argumenty przemawiają jedynie za koniecznością głębokiego zastanowienia się nad słusnością tej koncepcji na tle wyników badań naukowych i zebranych doświadczeń, ale i także z uwzględnieniem oczekiwań społecznych, które na wynikach badań naukowych oparte być nie muszą. Warto zadać pytanie, czy obawy o stan lasów po ich wyłączeniu z użytkowania i aktywnej ochrony dotyczą jedynie samego trwałego istnienia ekosystemów leśnych w obecnej postaci i znanym obecnie poziomie zróżnicowania? Pojawia się także pytanie, czy takie decyzje zagrażą trwałości lasu (jako ekosystemowi), trwałości drzewostanu, czy trwałości zrównoważonej gospodarki leśnej? Mając na względzie to, że proces sukcesji naturalnej oraz naturalne zaburzenia sprzyjają powstaniu różnorodnych nisz oraz mikrosiedlisk, pozostawienie ekosystemu bez ingerencji człowieka

sprzyja różnorodności biologicznej i nie stanowi zagrożenia dla lasu, a lokalnego zanikania gatunków nie należy utożsamiać ze zjawiskiem negatywnym dla ekosystemu. Zmiany, jakie zachodzą w środowisku, na różnych jego poziomach, wydają się niemożliwe do zahamowania, a wiele z nich jest już nieodwracalna. Rezygnacja z metod aktywnej ochrony i z użytkowania gospodarczego lasów na dużych obszarach, w tym wykluczenie innowacyjnych praktyk hodowlanych oraz znanych i ciągle rozwijanych metod zapobiegania rozprzestrzenianiu się szkodliwych owadów i grzybów patogenicznych (dla gospodarki, nie dla lasu) może przynieść raczej skutki odwrotne od zamierzonych. W przypadku braku aktywnej ochrony, rozpad drzewostanu jest kwestią czasu. Nie oznacza to jednak, że taka zmiana jest negatywna dla przyrody, las bowiem nie umiera, a wchodzi w inną fazę rozwoju. Mając na względzie rosnące zapotrzebowanie na drewno, można założyć, że wdrożenie biernej ochrony lasu na dużych obszarach może dotknąć jednak relacji pomiędzy gospodarką leśną (szeroko rozumianym leśnictwem) a ochroną przyrody, wypracowywanej od dziesiętków lat, a w sytuacji, gdy na pozostałych obszarach leśnych zostanie zintensyfikowana produkcja surowca drzewnego (a inne funkcje lasów zmarginalizowane), to takie rozwiązanie może doprowadzić do zerwania związków pomiędzy gospodarką leśną i ochroną przyrody. Gospodarka leśna i ochrona przyrody staną się niezależne. Leśnikom stawia dzisiaj się przeciwstawne oczekiwania – gospodarka leśna ma dostarczać więcej drewna, przy jednoczesnej rezygnacji z użytkowania lasów na rzecz wzmocnienia ochrony przyrody i zwiększenia funkcji społecznych pełnionych przez lasy. W zależności od przestrzennych rozwiązań (rozmieszczenie obszarów, na których zrealizowana zostanie koncepcja rezygnacji z metod aktywnej ochrony i z użytkowania gospodarczego lasów w skali kraju) oraz wielkości tak chronionych obiektów, może to doprowadzić do protestów społecznych, przynajmniej lokalnych.

W związku z niekwestionowanym wzmożeniem zamierania drzewostanów w Polsce i Europie, mając na celu ochronę różnorodności biologicznej we wszystkich jej przejawach, ochrona czynna powinna jednak wieść prym względem ochrony biernej, a zwiększanie zakresu ochrony przyrody poza formy wynikające z Ustawy o ochronie przyrody (Ustawa... 2004) w Polsce powinno uwzględniać uwarunkowania przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne (gospodarcze). Ochrona bierna powinna stanowić zatem uzupełnienie, nie zaś główną metodę ochrony różnorodności biologicznej. Bez wątplenia jednak, powierzchnia obszarów chronionych w Polsce, które zostały objęte ochroną bierną, jest stanowczo za mała, a przy tym są one od siebie odizolowane. Wyłączenie znacznych obsza-

rów z gospodarowania nimi powinno być procesem długofalowym, opartym na gruntowanych analizach ich skutków. Szczególnie istotne jest, by ochroną objąć różne rodzaje lasów, nie tylko te, które zaliczamy do zbliżonych do naturalnych fragmentów rodzimej przyrody, ale i lasy, które są silnie zniekształcone, zapewniając jednocześnie funkcjonalne powiązania przestrzenne pomiędzy nimi. Ze względu na to, że lasy w Polsce są zróżnicowane pod względem geograficznym, dla ochrony przyrody, ale także i dla zrównoważonej gospodarki leśnej, niekorzystna byłaby regionalna segregacja produkcyjnych i ochronnych celów.

Współcześnie realizowany model gospodarki leśnej jest systematycznie udoskonalany, a jego fundamenty nie stoją w sprzeczności z fundamentami ochrony przyrody, choć w kontekście szybkich zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym i otoczeniu społecznym istnieje konieczność zredefiniowania celów strategicznych związanych z zarządzaniem zasobami przyrodniczymi w kraju. To zadanie państwa. Z przykrością należy stwierdzić, że takiej oficjalnej strategii, aktualnej i dostosowanej do zmieniającej się sytuacji społeczno-gospodarczej kraju oraz uwarunkowań międzynarodowych, opartej na wiedzy i doświadczeniu, nasz kraj w zasadzie nie posiada.

#### LITERATURA

- Adamowski W. 2009. Flora naczyniowa. W: Okołów C., Karaś M., Bołbot A. (red.). Białowiecki Park Narodowy. Poznań – Zrozumieć – Zachować. Białowiecki Park Narodowy, Białowieża. Ss. 59–72.
- Andrzejewski R., Weigle A. 2003. Różnorodność biologiczna Polski. Drugi polski raport – 10 lat po Rio. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Aznar-Sánchez J.A., Belmonte-Ureña L.J., López-Serrano M., Velasco-Muñoz J.F. 2018. Forest ecosystem services: an analysis of worldwide research. *Forests* 9: 453.
- Barzdajn W., Ceitel J., Danielewicz W., Zientarski J. 1999. Leśnictwo proekologiczne. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Poznań.
- Berg Å., Ehnström B., Gustafsson L., Hallingbäck T., Jonsell M., Weslien J. 1994. Threatened plant, animal, and fungus species in Swedish forests: distribution and habitat associations. *Conservation Biology* 8: 718–731.
- Boch S., Prati D., Müller J., Socher S., Baumbach H., Buscot F., Sonja S., Hemp A., Hessenmöller D., Kalko E.K.V., Linsenmair K.E., Pfeiffer S., Pommer U., Schöning I., Schulze E.-D., Seilwinder C., Weisser W.W., Wells K., Fischer M. 2013. High plant species richness indicates management-related disturbances rather than the conservation status of forests. *Basic and Applied Ecology* 14 (6): 496–505.
- Bodziarczyk J., Drajewicz R. 2006. Dynamika roślinności na opuszczonych polanach Pienińskiego Parku Narodowego. W: Holeksa J. (red.). Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce. Część I. *Studia Naturae* 54 (I): 13–46.
- Bolte A., Sanders T. 2021. Additive stressors call for Adaptive Forest Management.



- W: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. (red.). *Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku*. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 11-13 października 2021. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 23–34.
- Brienen R.J.W., Caldwell L., Duchesne L., Voelker S., Barichivich J., Baliva M., Ceccantini G., Di Filippo A., Helama S., Locosselli G.M., Lopez L., Piovesan G., Schöngart J., Villalba R., Gloor E. 2020. Forest carbon sink neutralized by pervasive growth-lifespan trade-offs. *Nature Communications* 11: 4241.
- Brun P., Psomas A., Ginzler Ch., Thuiller W., Zappa M., Zimmermann N.E. 2020. Large-scale early-wilting response of Central European forests to the 2018 extreme drought. *Global Change Biology* 26 (12): 7021–7035.
- Brzeziecki B. 2008. Wieloletnia dynamika drzewostanów naturalnych na przykładzie dwóch zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego: Pino-Quercetum Tilio-Carpinetum. W: Holeksa J. (red.). *Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce. Część II. Studia Naturae* 54 (II): 9–22.
- Brzeziecki B. 2022. Conservation of forest biodiversity: a segregative or an integrative approach? *Sylvan* 166 (7): 470–490.
- Brzeziecki B. 2023a. Cięcia pielęgnacyjne w kształtowaniu stabilności i odporności drzewostanów. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). *Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 227–251.
- Brzeziecki B. 2023b. Czynna i bierna ochrona różnorodności biologicznej w ekosystemach leśnych. W: Grzywacz A. (red.). *Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 62–68.
- Brzeziecki B., Andrzejczyk T., Żybura H. 2018a. Odnowienie naturalne drzew w Puszczy Białowieskiej. *Sylvan* 162 (11): 883–896.
- Brzeziecki 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. *Sylvan* 162 (12): 980–988.
- Brzeziecki B., Keczyński A., Zajączkowski J., Drozdowski S., Gawron L., Buraczyk W., Szeligowski H., Dzwonkowski M. 2012. Zagrożone gatunki drzew Białowieskiego Parku Narodowego (Rezerwat Ścisły). *Sylvan* 156 (4): 252–261.
- Brzeziecki B., Pommerening A., Miścicki S., Drozdowski S., Żybura H. 2016. A common lack of demographic equilibrium among tree species in Białowieża National Park (NE Poland): evidence from long-term plots. *Journal of Vegetation Science* 27: 460–469.
- Brzeziecki B., Rostek K. 2021. Wyzwania dla hodowli lasu w warunkach dynamicznych zmian klimatu? W: Szabla K. (red.). *Wyzwania dla gospodarki leśnej w warunkach globalnych zmian w środowisku*. Polskie Towarzystwo Leśne, Katowice. Ss. 141–156.
- Brzeziecki B., Woods K., Bolibok L., Zajączkowski J., Drozdowski S., Bielak K., Żybura H. 2020. Over 80 years without major disturbance, late-successional Białowieża woodlands exhibit complex dynamism, with coherent compositional shifts towards true old-growth conditions. *Journal of Ecology* 108: 1138–1154.
- Cieśliński S. 2009. *Porosty*. W: Okołów C., Karaś M., Bołbot A. (red.). *Białowieżski Park Narodowy. Poznać – Zrozumieć – Zachować*. Białowieżski Park Narodowy, Białowieża. Ss. 73–86.
- Cole D.N., Yung L. (red.) 2010. *Beyond Naturalness: Rethinking Park and Wilderness Stewardship in an Era of Rapid Change*. Island Press. Washington DC.
- Czerepko J., Gawryś R., Cieśla A. 2014. Wpływ zagospodarowania lasu na stan zachowania

- wania sasanki otwartej *Pulsatilla patens* (L.) Mill. *Sylwan* 158 (1): 26–33.
- Dahlberg A., Schimmel J., Taylor A.F.S., Johannesson H. 2001. Post-fire legacy of ectomycorrhizal fungal communities in the Swedish boreal forest in relation to fire severity and logging intensity. *Biological Conservation* 100 (2): 151–161.
- Dieter M., Weimar H., Iost S., Englert H., Fischer R., Günter S., Morland Ch., Roering H.-W., Schier F., Seintsch B., Schweinle J., Zhunusova E. 2020. Assessment of possible leakage effects of implementing EU COM proposals for the EU Biodiversity Strategy on forestry and forests in non-EU countries. Thünen Working Papers 159. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Federal Research Institute for Rural Areas, Forests and Fisheries, Braunschweig.
- Dunajski A. 2008. Status dynamiczny zbiorowisk leśnych Karkonoszy przed i po wielkoobszarowym zamieraniu drzewostanów świerkowych. W: Holeksa J. (red.). *Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce. Część II. Studia Naturae* 54 (II): 67–80.
- 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.
- Forest Europe. 2020. *State of Europe's Forests 2020*. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Liaison Unit Bratislava.
- Frei E.R., Gossner M.M., Vítasse Y., Queloz V., Dubach V., Gessler A., Ginzler C., Hagedorn F., Meusburger K., Moor M., Samblás Vives E., Rigling A., Uitentuis I., Arx G., Wohlgemuth T. 2022. European beech dieback after premature leaf senescence during the 2018 drought in northern Switzerland. *Plant Biology* 24 (7): 1132–1145.
- Frelich L.E. 2002. *Forest dynamics and disturbance regimes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Frelich L.E. 2016. Seven ways a warming climate can kill the boreal forest. W: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. (red.). *Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016. Materiały konferencyjne*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 38–47.
- Frelich L.E., Reich P.B. 2009. Wilderness conservation in an era of global warming and invasive species: a case study from Minnesota's Boundary Waters Canoe Area Wilderness. *Natural Areas Journal* 29: 385–393.
- Gil W., Łukaszewicz J. 2023. Rola hodowli lasu w adaptacji ekosystemów leśnych do zmian globalnych i nowych oczekiwań społecznych. W: Grzywacz A. (red.). *Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 69–73.
- Grzywacz A. (red.) 2001. *Rola lasów i leśnictwa w ochronie przyrody*. Polskie Towarzystwo Leśne, Malinówka.
- Grzywacz A. 2004. Różnorodność biologiczna lasów polskich. W: Grzywacz A. (red.). *Współczesne problemy wielofunkcyjnego gospodarstwa leśnego. Las bliżej społeczeństwa*. Polskie Towarzystwo Leśne, Waplewo. Ss. 28–39.
- Grzywacz A. 2005. Zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej współczesną formą ochrony przyrody. *Sylwan* 5: 10–22.
- Grzywacz A. 2020. Problematyka ochrony przyrody w lasach na łamach „Sylwana” (1820–2020). *Sylwan* 164 (12): 1027–1044.
- Grzywacz A. 2023. Wielofunkcyjna gospodarka leśna jedną z form ochrony przyrody. W: Grzywacz A. (red.). *Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 30–38.

- Gwiazdowicz D.J. 2006a. Gospodarka łowiecka a ochrona przyrody. W: Gwiazdowicz D.J. (red.). Gospodarka leśna a ochrona przyrody. ORNATUS, Poznań. Ss. 103–101.
- Gwiazdowicz D.J. 2006b. Ochrona lasu a ochrona przyrody. W: Gwiazdowicz D.J. (red.). Gospodarka leśna a ochrona przyrody. ORNATUS, Poznań. Ss. 87–116.
- Heliövaara K., Väisänen R. 1984. Effects of modern forestry on Northwestern European forest invertebrates: a synthesis. *Acta Forestalia Fennica* 189: 7636.
- Hilszczański J., Jaworski T. 2018. Ochrona bioróżnorodności Puszczy Białowieskiej w kontekście dynamiki naturalnych i sztucznych zaburzeń. *Sylwan* 162 (11): 927–933.
- Holeksa J. 2016. Gospodarka leśna a ochrona przyrody w zmieniającym się środowisku przyrodniczym i kulturowym. W: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. (red.). Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik- Poznań, 17–19 października 2016. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 61–76.
- Holeksa J., Mirek Z. 2019. Wielofunkcyjna gospodarka leśna – mit czy rzeczywistość? W: Szabla K. (red.). Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody. Polskie Towarzystwo Leśne, Darłówko. Ss. 6–34.
- Holeksa J., Szwagrzyk J. 2006. Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce – wprowadzenie. W: Holeksa J. (red.). Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce. Część I. *Studia Naturae* 54 (I): 7–11.
- Holeksa J., Szwagrzyk J. 2008. Zakres, tempo i mechanizmy zmian w lasach chronionych w polskich parkach narodowych i rezerwach przyrody – wprowadzenie. W: Holeksa J. (red.). Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce. Część II. *Studia Naturae* 54 (II): 5–8.
- Holeksa J., Szwagrzyk J. 2022. Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec nowych wyzwań i oczekiwań społecznych. W: Szabla K. (red.). Leśnictwo przyszłości. Polskie Towarzystwo Leśne, Stare Jabłonki. Ss. 93–126.
- IPBES. 2019a. Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. W: Brondízio E.S., Settele J., Díaz S., Ngo H.T. (red.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany. Ss. 1144.
- IPBES. 2019b. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. W: Díaz S., Settele J., Brondízio E.S., Ngo H.T., Guèze M., Agard J., Arneth A., Balvanera P., Brauman K.A., Butchart S.H.M., Chan K.M.A., Garibaldi L.A., Ichii K., Liu J., Subramanian S.M., Midgley G.F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S., Purvis A., Razaque J., Reyers B., Roy Chowdhury R., Shin Y. J., Visseren-Hamakers I.J., Willis K.J., Zayas C.N. (red.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany. Ss. 56.
- Jagodziński A.M. 2022. Prognozowane problemy z utrzymaniem trwałości lasów wobec postępujących zmian klimatycznych. W: Szabla K. (red.). Leśnictwo przyszłości. Polskie Towarzystwo Leśne, Stare Jabłonki. Ss. 55–75.
- Jagodziński A.M. 2023. Różnorodność biologiczna ekosystemów leśnych a zmiany klimatyczne. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 19–45.
- Jagodziński A.M., Maciejewska-Rutkowska I. 2008. Zmiany we florze rezerwatu przyrody „Ostrów Panieński” koło Chełmna w latach 1965–2001. W: Holeksa J. (red.). Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce.

- Część II. *Studia Naturae* 54 (II): 121–131.
- Jankowiak R., Bilański P., Wilczyński S. 2024a. Nowe wyzwania w ochronie lasu w obliczu obserwowanych zmian klimatycznych. W: Borecki T. (red.). *Cywilizacyjna rola lasów*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Ss. 109–122.
- Jankowiak R., Bilański P., Wilczyński S. 2024b. Ochrona lasu. W: Borecki T. (red.). *Cywilizacyjna rola lasów*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Ss. 97–108.
- Johnstone J.F., Allen C.D., Franklin J.F., Frelich L.E., Harvey B.J., Higuera P.E., Mack M.C., Meentemeyer R.K., Metz M.R., Perry G.L.W., Schoennagel T., Turner M.G. 2016. Changing disturbance regimes, ecological memory and forest resilience. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14 (7): 369–378.
- Jonsson M., Ranius T., Ekvall H., Bostedt G., Dahlberg A., Ehnström B., Nordén B., Stokland J.N. 2006. Cost-effectiveness of silvicultural measures to increase substrate availability for red-listed wood-living organisms in Norway spruce forests. *Biological Conservation* 127: 443–462.
- Kaliszewski A., Gil W. 2017. Cele i priorytety „Polityki leśnej państwa” w świetle porozumień procesu Forest Europe (dawniej MCPFE). *Sylvan* 161 (8): 648–658.
- Kaliszewski A., Talarczyk A., Jabłoński M., Michorzyc A., Karaszkiwicz W. 2021. Polityczne i prawne ramy opracowania oraz przyjęcia kryteriów i wskaźników trwałe zrównoważonej gospodarki leśnej w Polsce. *Sylvan* 165 (3): 233–244.
- Kamieniarz R. 2024. Gospodarka łowiecka w lasach – działalność marginalna może być racjonalna. W: Borecki T. (red.). *Cywilizacyjna rola lasów*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Ss. 189–211.
- Kujawa A., Orczewska A., Falkowski M., Blicharska M., Bohdan A., Buchholz L., Chylarecki P., Gutowski J.M., Latałowa M., Mysłajek R.W., Nowak S., Walankiewicz W., Zalewska A. 2016. The Białowieża Forest – a UNESCO Natural Heritage Site – protection priorities. *Forest Research Papers* 77 (4): 302–323
- Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2005. W: Gwiazdowicz D.J. (red.). *Ochrona przyrody w lasach. II. Ochrona szaty roślinnej*. ORNATUS, Poznań. Ss. 49–79.
- Langridge J., Delabye S., Gilg O., Paillet Y., Reyjol Y., Sordello R., Touroult J., Gosselin F. 2023. Biodiversity responses to forest management abandonment in boreal and temperate forest ecosystems: A meta-analysis reveals an interactive effect of time since abandonment and climate. *Biological conservation* 287: 110296.
- Lassaue A., Paillet Y., Jactel H., Bouget C. 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. *Ecological Indicators* 11: 1027–1039.
- Lewandowski A., Chmura D.J. 2023. Potrzeba nowych strategii hodowlanych w obliczu zmieniającego się klimatu. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). *Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 263–272.
- Łukaszewicz J. 2023. Zmiany zasięgów występowania gatunków drzew w lasach Polski – komponowanie składów gatunkowych upraw. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). *Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 199–225.
- Maciejewski Z. 2008. Spontaniczne zmiany składu gatunkowego lasów naturalnych w obszarach ochrony ścisłej Roztoczańskiego Parku Narodowego. W: Holeksa J. (red.). *Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce*. Część II. *Studia Naturae* 54 (II): 157–173.
- 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 (1–2): 69–105.
- Matuszkiewicz J.M. 2016. Rozważania nad modelem ochrony leśnych siedlisk przyrodniczych – przypadek szczególnie: Puszcza Białowieska. W: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. (red.). *Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016. Materiały konferencyjne*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 92–110.
- Matuszkiewicz J.M., Brzeziecki B., Czerepko J., Hilszczański J., Jaworski T., Leski T., Obidziński A., Schwerk A., Stereńczak K., Tabor J., Wilk A., Zajączkowski J., Zapłata R. 2023. Synteza wyników inwentaryzacji przyrodniczo-kulturowej Puszczy Białowieskiej. W: Matuszkiewicz J.M., Tabor J. (red.) 2023. *Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 1137–1240.
- Matuszkiewicz J.M., Tabor J. (red.) 2023. *Inwentaryzacja wybranych elementów przyrodniczych i kulturowych Puszczy Białowieskiej*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Mikoś J. 2023. Gospodarka łowiecka w lasach wobec zamierzeń Europejskiego Zielonego Ładu. W: Grzywacz A. (red.). *Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 89–92.
- Müller J., Büttler R. 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129: 981–992.
- O’Hara K.L. 2016. What is close-to-nature silviculture in a changing world? *Forestry* 89: 1–6.
- Ochrona środowiska. 2023. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Ołaczek R. 2014. Czy gospodarka leśna jest (może być) narzędziem ochrony przyrody? Rozważania przyrodnika. W: Borowski Z., Rykowski K. (red.). *Ochrona. Lasy i gospodarka leśna jako narzędzia kształtowania środowiska naturalnego i ochrony przyrody. Materiały czwartego panelu ekspertów w ramach prac nad Narodowym Programem Leśnym*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 237–247.
- Ołaczek R. 2016. Rola i zadania badań leśnych w ochronie przyrody w lasach. W: Rykowski K. (red.). *Nauka. Teraźniejszość i przyszłość badań leśnych. Komponent badawczy Narodowego Programu Leśnego. Materiały ósmego panelu ekspertów w ramach prac nad Narodowym Programem Leśnym*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 85–98.
- Orzechowski M. 2024. *Leśnictwo wielofunkcyjne*. W: Borecki T. (red.). *Cywilizacyjna rola lasów*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Ss. 11–24.
- Paillet Y., Bergès L., Hjältén J., Ódor P., Avon C., Bernhardt-Römermann M., Bijlsma R.-J., De Bruyn L., Fuhr M., Grandin U., Kanka R., Lundin L., Luque S., Magura T., Matesanz S., Mészáros I., Sebastià M.-T., Schmidt W., Standovár T., Tóthmérész B., Uotila A., Valladares F., Vellak K., Virtanen R. 2010. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology* 24: 101–112.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2010a. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. I. Założenia metodyczne. *Sylwan* 154 (1): 3-14.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2010b. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. II. Zasoby leśne oraz funkcje pełnione przez lasy w skali globalnej. *Sylwan* 154 (2): 75–87.

- Paschalis-Jakubowicz P. 2010c. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. III. Rola, miejsce oraz znaczenie lasów i leśnictwa w ujęciu globalnym. *Sylwan* 154 (3): 147–159.
- Pawlaczyk P., Bohdan A., Grzegorz A. 2016. Próba oceny zarządzania najcenniejszymi lasami w Polsce. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Oddział Podlaski, Białystok.
- Pawlaczyk P., Jermaczek A. 2000. Poradnik lokalnej ochrony przyrody. Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Perlińska A., Jabłoński T. 2023. Skala oraz możliwości przeciwdziałania zjawisku zamierania lasów w Polsce w kontekście zmian klimatu. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 81–100.
- Pülzl H., Rametsteiner E. 2002. Grounding international modes of governance into National Forest Programmes. *Forest Policy and Economics* 4 (4): 259–268.
- Raj A. 2014. Ekosystemy leśne Karkonoskiego Parku Narodowego – 25 lat po klęsce ekologicznej. W: Knapik R. (red.). 25 lat po klęsce ekologicznej w Karkonoszach i Górach Izerskich – obawy a rzeczywistość. Konferencja Naukowa z okazji 55-lecia Karkonoskiego Parku Narodowego. Wydawnictwo pokonferencyjne. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra. Ss. 105–126.
- Ratajczak E. 2014. Zrównoważona gospodarka zasobami surowca drzewnego w Polsce. *Konsumpcja i Rozwój* 2 (7): 15–27.
- Ratajczak E. 2022. Drewno światowym surowcem strategicznym i warunkiem rozwoju cywilizacyjnego. W: Szabla K. (red.). Leśnictwo przyszłości. Polskie Towarzystwo Leśne, Stare Jabłonki. Ss. 77–92.
- Ratajczak E. 2023. Sektor drzewny w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. W: Grzywacz A. (red.). Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 23–29.
- Rykowski K. 2016. Ochrona lasu czy ochrona ekosystemów leśnych? Z prac nad narodowym programem leśnym. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie* 18 (46): 7–21.
- Sánchez-Pinillos M., D'Orangeville L., Boulanger Y., Comeau P., Wang J., Taylor A.R., Kneeshaw D. 2022. Sequential droughts: A silent trigger of boreal forest mortality. *Global Change Biology* 28: 542–556.
- Senf C., Seidl R. 2021. Persistent impacts of the 2018 drought on forest disturbance regimes in Europe. *Biogeosciences* 18: 5223–5230.
- Skorupski M. 2016. Ekosystemy leśne to także dynamicznie zmieniające się populacje zwierzyny. W: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. (red.). Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 17–19 października 2016. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 111–116.
- Skrzecz I. 2022. Kierunki rozwoju metod ochrony lasu w perspektywie najbliższych lat. W: Jabłoński T. (red.). Kierunki rozwoju nowoczesnej ochrony lasu. *Postępy Techniki w Leśnictwie* 157: 7–12.
- Sławski M. 2008. Wewnętrzna fragmentacja lasu i jej skutki przyrodnicze. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej* 10 (3): 55–60.
- Socha J. 2023a. Produkcyjność lasu w zmieniających się warunkach siedliskowych i jej konsekwencje dla gospodarki leśnej. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 351–369.
- Socha J. 2023b. Wyzwania dla gospodarowania lasami w celu przeciwdziałania zagro-

- żeniom dla ich trwałości wobec zmian klimatu i antropopresji w warunkach realizacji propozycji Unii Europejskiej. W: Grzywacz A. (red.). Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 57–61.
- Socha J., Hawryło P., Tymińska-Czabańska L., Reineking B., Lindner M., Netzel P., Grabska-Szwagrzyk E., Vallejos R., Reyner Ch.P.O. 2023. Higher site productivity and stand age enhance forest susceptibility to drought-induced mortality. *Agricultural and Forest Meteorology* 341: 109680.
- Symonides E. 2014. Ochrona przyrody. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Szmyt J. 2020. Hodowla lasu wobec zmian klimatycznych – wyzwania, ograniczenia, perspektywa. *Sylvan* 164 (11): 881–895.
- Szmyt J. 2021. Hodowla lasu w zmieniającej się rzeczywistości. *Forum Akademickie* 2: 33–36.
- Szmyt J. 2024. Hodowla lasu wobec globalnych zmian. W: Borecki T. (red.). Cywilizacyjna rola lasów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Ss. 149–175.
- Szmyt J., Dering M. 2024. Adaptive silviculture and climate change – a forced marriage of the 21st century? *Sustainability* 16: 2703.
- Szwagrzyk J. 2014. Ochrona ekosystemów i różnorodności gatunkowej w lasach Polski: osiągnięcia, porażki, perspektywy. W: Mirek Z., Nikel A. (red.). Ochrona przyrody w Polsce wobec współczesnych wyzwań cywilizacyjnych. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Kraków. Ss. 283–290.
- Szwagrzyk J. 2016. Naturalne zaburzenia w dynamice ekosystemów leśnych – konsekwencje dla ochrony przyrody i dla leśnictwa. W: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. (red.). Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 17–19 października 2016. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 117–126.
- Szwagrzyk J. 2024. Funkcje lasu. W: Borecki T. (red.). Cywilizacyjna rola lasów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Ss. 137–148.
- Szwagrzyk J., Holeska J. 2023. Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec współczesnych wyzwań i oczekiwań społecznych. W: Grzywacz A. (red.). Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 39–56.
- Talarczyk A., Kaliszewski A., Michorzyc A., Jabłoński M., Karaszkiwicz W. 2021. Podstawowe krajowe systemy monitorowania stanu lasów i udostępniania informacji o lasach w Polsce w kontekście opracowania kryteriów i wskaźników trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. *Sylvan* 165 (4): 267–278.
- Thonfeld F., Gessner U., Holzwarth S., Kriese J., da Ponte E., Huth J., Kuenzer C. 2022. A first assessment of canopy cover loss in Germany's forests after the 2018–2020 drought years. *Remote Sensing* 14 (3): 562.
- Tomao A., Bonet J.A., Castaño C., de-Miguel S. 2020. How does forest management affect fungal diversity and community composition? Current knowledge and future perspectives for the conservation of forest fungi. *Forest Ecology and Management* 457: 117678.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. 2004. Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880, z późn. zm.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. 1991. Dz. U. 1991 Nr 101 poz. 444, z późn. zm.
- Ważyński B. 2014. Gospodarka leśna. W: Ważyński B. (red.). Podstawy gospodarki

- leśnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Ss. 59–74.
- Whittet R., Ellis C.J. 2013. Critical tests for lichen indicators of woodland ecological continuity. *Biological Conservation* 168: 19–23.
- Wiśniewski J., Gwiazdowicz D.J. 2009. *Ochrona przyrody*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Wrońska-Pilarek D., Rymaszewicz S., Jagodziński A.M., Gawryś R., Dyderski M.K. 2023. Temperate forest understory vegetation shifts after 40 years of conservation. *Science of the Total Environment* 895: 165164.
- Zajązkowski G., Jabłoński M., Jabłoński T., Szmidla H., Kowalska A., Małachowska J., Piwnicki J., Kaliszewski A. 2023. *Raport o stanie lasów w Polsce 2022*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Zajązkowski K. 2013. *Hodowla lasu*. Tom 4. *Plantacje drzew szybko rosnących*. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Zajązkowski S., Neroj B. 2019. Prognoza rozwoju zasobów drzewnych w lasach polskich oraz potencjalne możliwości ich użytkowania. W: Szabla K. (red.). *Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody*. Polskie Towarzystwo Leśne, Darłówko. Ss. 107–120.
- Zajązkowski S., Neroj B. 2023. Planowanie urzędzeniowe wobec nowych zadań leśnictwa, wyzwań prawnych i oczekiwań społecznych. W: Grzywacz A. (red.). *Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 82–88.
- Zamelski P. 2018. Zasady gospodarki leśnej w kontekście troski o dobro wspólne i zdrowie publiczne w Polsce. *Sylvan* 162 (8): 658–663.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2006. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. W: Holeksa J. (red.). *Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce*. Część I. *Studia Naturae* 54 (1): 275–304.
- Zasady Hodowli Lasu. 2023. *Zasady Hodowli Lasu*. Załącznik nr 1 do Zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych nr 108 z dnia 5 grudnia 2023 r. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe.
- Zawadzka D. 2002. *Ochrona przyrody w Lasach Państwowych*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Zawiła-Niedźwiecki T., Borkowski P. 2022. Perspektywy polskiego leśnictwa w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. W: Szabla K. (red.). *Leśnictwo przyszłości*. Polskie Towarzystwo Leśne, Stare Jabłonki. Ss. 23–53.
- Zawiła-Niedźwiecki T., Borkowski P. 2023. Lasy i leśnictwo w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. W: Grzywacz A. (red.). *Europejski Zielony Ład. Zamierzenia i problemy realizacyjne w leśnictwie*. Polskie Towarzystwo Leśne, Warszawa. Ss. 7–22.
- Zuidema P.A., Sayer J.A., Dijkman W. 1996. Forest fragmentation and biodiversity: the case for intermediate-sized conservation areas. *Environmental Conservation* 23 (4): 290–297.

Prof. dr hab. Andrzej M. Jagodziński

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk  
ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik  
amj@man.poznan.pl

*Referat z sesji naukowej nt.: "Aktualne dylematy rozwojowe polskiego leśnictwa" z okazji 123 Zjazdu Delegatów Polskiego Towarzystwa Leśnego w Nałęczowie, 04-07.09.2024 r.*