

dr Hanna KRUK

Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Akademia Morska w Gdyni

e-mail: h.kruk@wpit.am.gdynia.pl

DOI: 10.15290/ose.2017.04.88.13

WYBRANE METODY OCENY ZRÓWNOWAŻENIA GOSPODARKI LEŚNEJ

Streszczenie

Założenia koncepcji trwałego i zrównoważonego rozwoju są wdrażane do różnych działów gospodarki, w tym do leśnictwa. Celem zrównoważonej gospodarki leśnej jest utrzymanie żywotności i potencjału produkcyjnego lasów w długim czasie, zachowanie ich bioróżnorodności oraz wszystkich funkcji pełnionych przez lasy, tj. : gospodarczych, ekologicznych i społecznych. Jednak konieczne jest monitorowanie, czy przyjęte cele są osiągnięte, a zasady – przestrzegane. W związku z tym, stosuje się różne metody oceny zrównoważenia, najczęściej zestawy mierników. Celem artykułu jest analiza wybranych, powszechnie stosowanych systemów wskaźników oraz próba oceny stopnia zrównoważenia polskiego leśnictwa i zmian zachodzących w gospodarce leśnej.

Słowa kluczowe: rozwój zrównoważony, gospodarka leśna, mierniki

SELECTED ASSESSMENT METHODS OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

Summary

The principles of sustainable development are implemented in many sectors of the economy, including forestry. The main aim of sustainable forest management (SFM) is to preserve the vitality of forests and their productive potential in the long term, maintain their biodiversity and all the functions: ecological, economic, and social ones. It is crucial to the process of sustainability that the assumed goals are achieved and that the principles are respected. In SFM, various methods of assessment are used, usually based on a system of indicators. The aim of the paper is to analyse selected, commonly used indicators and to estimate the level of sustainability in the Polish forestry and its changes in time.

Key words: sustainable development, forestry management, indicators

JEL classification: Q01, Q23, C10

1. Wstęp

Założenia dotyczące zrównoważonej gospodarki leśnej zostały sformułowane podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku. Przyjęto wówczas, że lasy powinny być zarządzane w sposób zrównoważony zarówno w odniesieniu do: pozyskania drewna,

jak i pasz; żywności (np.: zwierzyzna, grzyby, jagody) lub leków (roślin leczniczych); innych produktów leśnych, jak i lasów jako miejsca pracy, odpoczynku oraz lasów jako schronienia dla dzikiej przyrody i enklawy bioróżnorodności. Za istotną uznano także rolę lasów w pochłanianiu dwutlenku węgla. Lasy, zgodnie z tymi założeniami, powinny zaspokajać potrzeby: ekologiczne, ekonomiczne i społeczne, ale również kulturowe i duchowe. Podkreślono konieczność ochrony lasów przed: zanieczyszczeniami powodującymi ich degradację, chorobami drzew, szkodnikami oraz pożarami [*Report of the United Nations...*].

Podstawowe międzynarodowe założenia w zakresie prowadzenia gospodarki leśnej zostały sformułowane w dokumencie ONZ pt.: *Zasady leśne (Forest principles)*. Przyjęto w nim, że poszczególne kraje mają prawo do eksploataowania swoich zasobów, zgodnie z przepisami prawa i przyjętymi założeniami rozwoju społeczno-gospodarczego, jednak powinny przy tym uwzględniać kwestie utrzymania równowagi ekologicznej ekosystemów leśnych i ochrony środowiska. Ponadto, władze państwa powinny stworzyć warunki do partycypacji społecznej w podejmowaniu decyzji dotyczących lasów i gospodarki nimi [*Report of the United Nations...*; Chmielewski, 2015, s. 120-121]. W 2017 roku ONZ przyjęła swój pierwszy *Strategiczny Plan dla Lasów* na lata 2017-2030, którego misją jest promowanie zrównoważonego zarządzania lasami i zadrzewieniami [*UN Strategic plan for forests*].

Unia Europejska również przyjęła konieczność prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej. Pierwsze strategie dotyczące leśnictwa opracowano w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. Warto tutaj zwrócić uwagę na kolejne konferencje związane z ochroną lasów w Europie¹ oraz strategię na rzecz leśnictwa opublikowaną w 1998 roku. W 2013 roku przygotowano założenia *Nowej strategii leśnej UE na rzecz lasów i sektora leśnodrzewnego*. Trzy zasady przewodnie tej strategii to: prowadzenie trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej przy założeniu wielofunkcyjnej roli lasów, optymalne wykorzystanie zasobów leśnych przyczyniające się do rozwoju obszarów wiejskich oraz odpowiedzialność za lasy w skali krajowej i globalnej [*Opinia Europejskiego Komitetu...*].

Jednak konieczne jest monitorowanie, czy przyjęte cele są osiągnięte, a zasady – przestrzegane. W tym zakresie stosuje się różne systemy mierników umożliwiające określenie stopnia realizacji przyjętych założeń, co wiąże się ze stosowaniem różnorodnych metod oceny.

Celem artykułu jest analiza wybranych metod oceny zrównoważonej gospodarki leśnej oraz próba oceny stopnia jej zrównoważenia w przypadku polskich lasów.

2. Trwała i zrównoważona gospodarka leśna w Polsce

Gospodarka leśna, zgodnie z obowiązującą definicją zawartą w *Ustawie o lasach*, to: *działalność leśna w zakresie urządzania, ochrony i zagospodarowania lasu, utrzymania i powiększania zasobów i upraw leśnych, gospodarowania zwierzyzną, pozyskiwania – z wyjątkiem skupu – drewna, żywicy, choinek, karpiny, kory, igliwia, zwierzyzny oraz płodów runa leśnego, a także sprzedających tych produktów oraz realizację pozaprodukcyjnych funkcji lasu* [*Ustawa o lasach*, art. 6.1, pkt. 1].

¹ Pierwsza taka konferencja odbyła się w 1990 roku w Strasburgu, a ostatnia w 2015 roku w Madrycie.

W polskim leśnictwie od lat dziewięćdziesiątych XX wieku coraz intensywniej zaczęto wdrażać założenia koncepcji rozwoju trwałego i zrównoważonego. W 1991 roku weszła w życie nowa *Ustawa o lasach*. Na mocy tej ustawy Dyrektor Generalny LP zatwierdził i wprowadził *Zasady hodowli lasu* stanowiące uściślenie i uszczegółowienie zasad gospodarki leśnej. W 1995 roku został przyjęty *Krajowy Program Zwiększania Lesistości* (KPZL), który ma być realizowany do roku 2020². W drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych Dyrektor Generalny Lasów Państwowych (LP) wydał dwa zarządzenia (nr 11 z 1995 roku i nr 11A z 1999 roku) wprowadzające wytyczne dotyczące gospodarki leśnej opartej na podstawach ekologicznych, potocznie nazywane zarządzeniami o „ekologizacji” leśnictwa.

W 1997 roku Rada Ministrów przyjęła dokument *Polityka leśna państwa*, w którym między innymi założono, że *nadrzędnym celem polityki leśnej jest wyznaczenie kompleksu działań kształtujących stosunek człowieka do lasu, zmierzających do zachowania w zmieniającej się rzeczywistości przyrodniczej i społeczno-gospodarczej warunków do trwałej w nieograniczonej perspektywie czasowej wielofunkcyjności lasów, ich wszechstronnej użyteczności i ochrony oraz roli w kształtowaniu środowiska przyrodniczego zgodnie z obecnymi i przyszłymi oczekiwaniami społeczeństwa* [*Polityka leśna państwa*, 1997, s. 8].

Zgodnie ustawą o lasach, trwała i zrównoważona gospodarka leśna to: *działalność zmierzająca do ukształtowania struktury lasów i ich wykorzystania w sposób i tempie zapewniającym trwale zachowanie ich bogactwa biologicznego, wysokiej produktywności oraz potencjału regeneracyjnego, żywotności i zdolności do wypełniania, teraz i w przyszłości, wszystkich ważnych ochronnych, gospodarczych i społecznych funkcji na poziomie lokalnym, narodowym i globalnym, bez szkody dla innych ekosystemów* [*Ustawa o lasach*, art. 6.1, pkt. 1a)]. Definicja ta jest zgodna z definicją przyjętą w 1993 roku podczas II Ministerialnej Konferencji w Helsinkach na temat ochrony lasów w Europie, która dotyczyła między innymi ochrony bioróżnorodności lasów i zrównoważonej gospodarki leśnej³.

Trwała i zrównoważona gospodarka leśna w Polsce jest prowadzona na podstawie następujących założeń: zachowanie ekosystemów leśnych i dostarczanych przez nie funkcji środowiskowych; ochrona lasów, zwłaszcza tych o charakterze naturalnym; ochrona gleb i wód oraz obszarów narażonych na degradację lub o istotnym znaczeniu społeczno-kulturowym; a także produkcja drewna oraz innych surowców i produktów uzyskiwanych w ramach tzw. ubocznego użytkowania lasu [*Ustawa o lasach*, art. 7]. Istotną kwestią jest również odpowiednie zagospodarowanie lasów, tak aby mogły korzystać z niego wszystkie grupy interesariuszy, a mianowicie odpowiednia infrastruktura: edukacyjna, turystyczna, rekreacyjna, łowiecka itp.

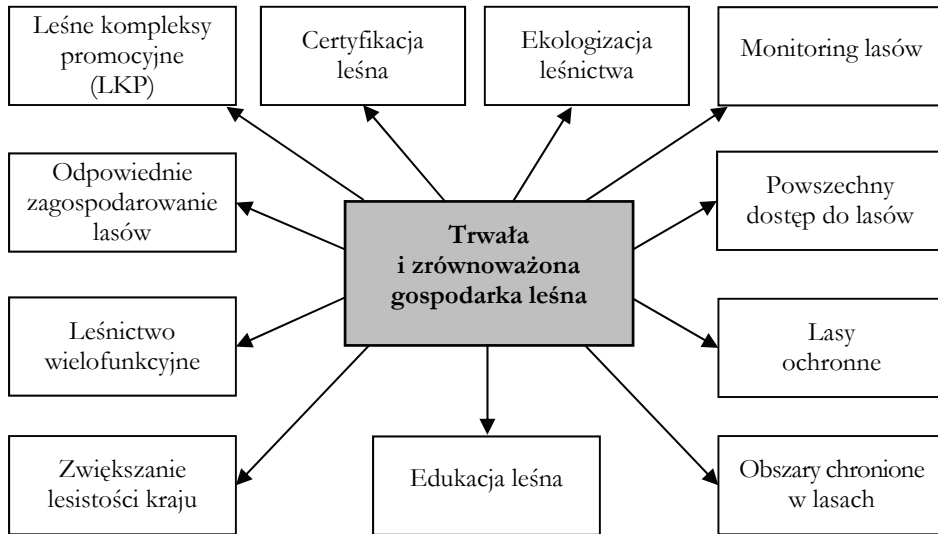
Na rysunku 1. przedstawiono główne, wybrane aspekty związane ze zrównoważoną gospodarką leśną.

² Program ten jest co kilka lat aktualizowany i modyfikowany.

³ Tą tematyką zajmowano się również podczas kolejnych konferencji, w tym: konferencji w 1998 roku w Lizbonie i w 2003 roku w Wiedniu. W ich trakcie podjęto także kwestię pomiaru zrównoważonej gospodarki leśnej.

RYSUNEK 1.

Wybrane aspekty trwałego i zrównoważonego leśnictwa



Źródło: opracowanie własne.

J. Chmielewski, analizując przepisy prawa związane z prowadzeniem gospodarki leśnej w Polsce, sformułował dziewięć zasad ogólnych dotyczących prawa leśnego. Są to zasady: trwałości utrzymania lasów, powiększania zasobów leśnych, jednolitej (niezależnej od form własności i osoby właściciela) gospodarki leśnej, powszechności ochrony lasów (zapewnienia ich prawidłowego funkcjonowania dzięki minimalizacji zagrożeń), powszechnego dostępu do lasów (w tym zbioru owoców runa) dla wszystkich obywateli⁴, ciągłości i zrównoważonego wykorzystania wszystkich funkcji lasów (produkcyjnych i pozaprodukcyjnych), kompleksowej ochrony środowiska leśnego, prewencji (zapobiegania negatywnemu oddziaływaniu na środowisko leśne) i planowości (sporządzania planów obejmujących gospodarkę leśną z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska oraz rozwoju trwałego i zrównoważonego) [Chmielewski, 2015, s. 104-121].

Od pewnego czasu w koncepcji zrównoważonego leśnictwa coraz większą wagę przykładają do prowadzenia wielofunkcyjnej⁵ gospodarki leśnej, która wiąże się z założeniem integralności funkcji pełnionych przez lasy. Wielofunkcyjna gospodarka wynika z konieczności brania pod uwagę wszystkich naturalnych funkcji pełnionych przez lasy, ze szczególnym uwzględnieniem tych uznanych za wiodące. Wiąże się ona również z włączaniem społeczności lokalnej w procesy decyzyjne. Przy prowadzeniu takiej

⁴ Wyjątkiem od tej zasady w lasach publicznych jest np. zakaz wstępu na tereny upraw leśnych. Może także być wprowadzony czasowy zakaz wstępu do lasów w przypadku występowania zagrożenia pożarowego. Zgodnie z prawem, zakaz wstępu mogą wprowadzić prywatni właściciele lasu.

⁵ Ten model gospodarki jest w opozycji do prowadzonej wcześniej gospodarki leśnej opartej na funkcjach produkcyjnych, czyli tzw. gospodarki surowcowej.

gospodarki należy więc uwzględnić funkcje: ekologiczne, ochronne, gospodarcze i społeczne (potrzeby różnych grup interesariuszy) [Kant, Berry, 2005, s. 8-9; Paschalis-Jakubowicz, 2011, s. 104-105; Płotkowski, 2010, s. 118-119; *Zasady hodowli lasu*, 2012]. Niektórzy autorzy zwracają uwagę na pojęcie leśnictwa ekosystemowego w kontekście trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej, czyli takiego, którego podstawą są procesy ekologiczne⁶, a pozyskanie drewna ma charakter drugorzędny, natomiast głównym zadaniem jest realizacja celów społecznych (walory środowiskowe i estetyczne służące rozwojowi rekreacji i turystyki, w tym zdrowotnej itp.) [Rykowski, 1998, s. 181].

Trwała i zrównoważona gospodarka leśna łączy się z koniecznością równorzędnego traktowania trzech głównych wymiarów (ładów, tj.: ekologicznego, gospodarczego i społecznego (społeczno-kulturowego). Niektórzy autorzy wyróżniają także ład instytucjonalny (instytucjonalno-prawny) [Fiedor, 2007, s. 165; Adesola, 2012, s. 13], który jednak można traktować jako element ład społeczny [Borys, 2011, s. 77; Miś, 2015, s. 286]. Te wymiary można odnieść do różnorodnych funkcji, jakie pełnią lasy, oraz realizowanych celów (tabela 1.).

TABELA 1.

Trzy wymiary zrównoważonego leśnictwa

Wymiar ekonomiczny	Wymiar ekologiczny	Wymiar społeczny
Rola środowiska leśnego		
Lasy jako źródło drewna i innych surowców (tzw. użytków ubocznych, takich jak: ziola, grzyby, owoce, zwierzyzna leśna itp.).	Lasy jako środowisko życia wielu organizmów (złożony ekosystem leśny, połączony zależnościami z innymi ekosystemami).	Rola środowiska leśnego w tworzeniu warunków bytowych (zdrowie, jakość życia, odpoczynek i rekreacja).
Lasy jako obszary wykorzystywane przez inne branże gospodarki (głównie turystykę).	Rola lasów w obiegu węgla i innych pierwiastków w przyrodzie oraz w przepływie energii.	Estetyczna i kulturotwórcza rola lasów (malarstwo, literatura, rzeźba).
Cele trwałej zrównoważonej gospodarki leśnej		
Zaspokajanie potrzeb przy wykorzystaniu produktów pochodzących z lasów, rozwój branż przemysłu związanych z lasami.	Ciągłe odtwarzanie zasobów leśnych, jak również powiększanie ich arealu poprzez zalesienia i odnowienia, poprawa kondycji lasów.	Szeroko rozumiana poprawa jakości życia: możliwość pracy dla mieszkańców danego regionu i uzyskiwania dochodów z lasu, co wiąże się ze zmniejszeniem ubóstwa, a także powszechny dostęp do lasów.
Zachowanie ekosystemów leśnych w dobrym stanie (ochrona przed zagrożeniami naturalnymi i antropogenicznymi).	Zachowanie najcenniejszych walorów przyrodniczych (ochrona przyrody).	Zwiększenie stopnia partycypacji społecznej wszystkich użytkowników lasów (współuczestnictwo w podejmowaniu decyzji).
Badania naukowe, monitoring stanu lasów oraz pozyskiwanie, zachowanie i wykorzystanie materiału reprodukcyjnego (nasiona, siewki) celem zwiększenia potencjału produkcyjnego i bioróżnorodności lasów.	Zachowanie i odtwarzanie bioróżnorodności lasów (ekosystemów leśnych i towarzyszących im ekosystemów nieleśnych).	Rozwój edukacji dotyczący: roli lasów, relacji ekosystemowych, gospodarki leśnej, budowanie świadomości ekologicznej.

Źródło: [Kruk, 2012, s. 139].

⁶ Las jest traktowany całościowo jako złożony system ekologiczny.

Kwestie zrównoważenia gospodarki leśnej znalazły również odzwierciedlenie w polityce Unii Europejskiej. Opracowane zostały cele dla lasów europejskich (*Goals for European Forests*) oraz cele dla lasów w ramach strategii „Europa 2020” (*European 2020 Targets for forests*). W obydwu przypadkach podkreśla się konieczność: wprowadzania zrównoważonej gospodarki leśnej związanej z wieloma funkcjami pełnionymi przez ekosystemy leśne (w tym możliwych do uzyskania korzyści społecznych i kulturowych), dostarczania drewna i innych użytków z lasów oraz dostosowania gospodarki leśnej do zmian klimatycznych. Akcentuje się rolę lasów w odwracaniu zjawiska pustynnienia, korzyści z wychwytywania i magazynowania węgla w biomase leśnej czy wkład leśnictwa w rozwój tzw. zielonej gospodarki. Zwraca się także uwagę na konieczność sporządzania programów dotyczących: gospodarki leśnej, ograniczania nielegalnego pozyskiwania drewna z lasów, zmniejszania tempa utraty bioróżnorodności oraz pomiaru całkowitej wartości usług systemowych dostarczanych przez lasy [Linser, Wolfslehner, 2015, s. 9].

Trwała i zrównoważona gospodarka leśna ściśle łączy się z ekologicznymi uwarunkowaniami funkcjonowania ekosystemów leśnych, to natomiast wynika z konieczności inwentaryzacji przyrodniczej i monitorowania zmian zachodzących w środowisku leśnym.

3. Metody oceny trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej

W literaturze przedmiotu i w praktyce gospodarczej wyodrębnia się różne systemy wskaźników odnoszących się do trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej. Wśród najważniejszych można wymienić:

- 1) ciągle rozbudowywany system mierników stworzony w ramach cyklu ministerialnych konferencji na temat ochrony lasów w Europie;
- 2) system wskaźników opracowany przez FAO (Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa);
- 3) systemy stosowane przy certyfikacji leśnej;
- 4) wybrane wskaźniki dotyczące gospodarki leśnej, wykorzystywane przez GUS i Eurostat do oceny zrównoważonego rozwoju Polski.

Paneuropejski system wskaźników, obejmujących zrównoważoną gospodarkę leśną, składa się z 45 mierników. Z tej grupy 34 mają charakter ilościowy (grupy wskaźników oznaczone numerami w tabeli 2.), a pozostałe 11 jakościowy (w tabeli oznaczone kursywą i symbolami z literą C). Wskaźniki stosowane zgodnie z założeniami przyjętymi podczas ministerialnych konferencji na temat ochrony lasów w Europie przedstawiono w tabeli 2.

TABELA 2.

Paneuropejskie wskaźniki trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej

Numer	Kryteria	Wskaźniki
C	<i>Polityka i gospodarka leśna (kryteria jakościowe)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Narodowe programy gospodarki leśnej lub ich odpowiedniki 2. Ramy instytucjonalne 3. Ramy prawne/regulacje (zobowiązania na poziomie krajowym i międzynarodowym) 4. Instrumenty finansowe i ekonomiczne 5. Informacja i komunikacja
1	Zasoby leśne i obieg węgla	<ol style="list-style-type: none"> C1. Powiązane polityki, instytucje oraz instrumenty 1.1. Powierzchnia lasów 1.2. Zasoby drzewne na pniu (miąższość drzewostanu) 1.3. Struktura wiekowa lasów i (lub) rozkład grubości pierśnicy⁷ drzewostanu 1.4. Akumulacja węgla w lasach
2	Zdrowie i żywotność lasów	<ol style="list-style-type: none"> C2. Powiązane polityki, instytucje oraz instrumenty 2.1. Depozycja i koncentracja zanieczyszczeń powietrza 2.2. Warunki glebowe 2.3. Defoliacja 2.4. Uszkodzenia lasów 2.5. Degradacja gruntów leśnych
3	Funkcje produkcyjne	<ol style="list-style-type: none"> C3. Powiązane polityki, instytucje oraz instrumenty 3.1. Przyrost i pozyskanie (ścinka) drzew 3.2. Drewno okrągłe 3.3. Użytki uboczne z lasów 3.4. Usługi
4	Różnorodność biologiczna	<ol style="list-style-type: none"> C4. Powiązane polityki, instytucje oraz instrumenty 4.1. Różnorodność gatunkowa drzew 4.2. Odnowienia 4.3. Naturalność 4.4. Introdukowane gatunki drzew 4.5. Posusz (obumarłe drzewa) 4.6. Zasoby genetyczne 4.7. Fragmentacja lasów 4.8. Zagrożone gatunki leśne 4.9. Lasy chronione 4.10. Gatunki ptaków leśnych
5	Funkcje ochronne	<ol style="list-style-type: none"> C5. Powiązane polityki, instytucje oraz instrumenty 5.1. Lasy ochronne: glebo-, wodochronne oraz inne typy lasów chroniące wybrane funkcje ekosystemów
6	Kryteria społeczno-gospodarcze	<ol style="list-style-type: none"> C6. Powiązane polityki, instytucje oraz instrumenty 6.1. Gospodarstwa leśne 6.2. Wkład sektora leśnego do PKB 6.3. Przychód netto 6.4. Inwestycje w lasach i leśnictwie 6.5. Siła robocza w leśnictwie 6.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy 6.7. Zużycie drewna 6.8. Handel drewnem 6.9. Energia z biomasy drzewnej 6.10. Rekreacja w lasach

Źródło: [The updated pan-european indicators for sustainable forest management, 2017, s. 3-4].

⁷ Pierśnica to obwód pnia na wysokości 1,3 m, co zgodnie z obowiązującymi przepisami odpowiada jego średnicy.

W powyższym systemie mierników dużą wagę przykładana się do zapewnienia trwałości produktywności lasów, jak również kwestii ochrony i zachowania ekosystemów leśnych. Początkowo brano pod uwagę mierniki *stricte* ilościowe, dopiero stosunkowo niedawno zaczęto uwzględniać mierniki o charakterze jakościowym [*The updated pan-european indicators for sustainable forest management*, 2017, s. 2].

Wskaźniki zrównoważonej gospodarki leśnej, według metodyki FAO, zostały podzielone na siedem głównych obszarów tematycznych, takich, jak:

- **powierzchnia i charakterystyka lasów** – dotyczy lasów oraz innych zadrzewionych obszarów nieleśnych itp.;
- **produkcja leśna** – przyrost zasobów drzewnych, skład gatunkowy lasów, pozyskanie drewna i produktów nie drzewnych, węgiel związany w lasach itp.;
- **funkcje ochronne i wybrane usługi ekosystemowe** – lasy ochronne i dostarczające usługi ekosystemowe;
- **zachowanie bioróżnorodności i ochrona przyrody** – obszary chronione (parki narodowe, krajobrazowe, rezerwaty przyrody, obszary chronionego krajobrazu, obszary sieci „Natura 2000” itp.) na terenach leśnych;
- **zakłócenia i degradacja lasów** – szkody spowodowane przez gatunki inwazyjne (owady i grzyby), pożary w lasach;
- **pomiar postępu we wdrażaniu założeń zrównoważonej gospodarki leśnej** – ramy prawne, monitoring efektów prowadzonej polityki, udział interesariuszy w podejmowaniu decyzji, certyfikacja leśna itp.;
- **ekonomika leśnictwa i środki utrzymania** – wydatki na: leśnictwo, zatrudnienie w lasach, udział leśnictwa w PKB [Jabloński i in. 2013, s. 6-28; *Global forest resources assessment 2015*, 2015, s. v-vii].

W każdym z tych obszarów jest badana wartość poszczególnych wskaźników w ujęciu bezwzględny oraz jego zmiany w czasie od 1990 roku [Jabloński i in. 2013, s. 6-28; *Global forest resources assessment 2015*, 2015, s. v-vii].

Kwestie związane z: ochroną środowiska leśnego, zachowaniem bioróżnorodności oraz rozwojem społeczno-gospodarczym zostały również uwzględnione w dwóch powszechnie stosowanych systemach certyfikacji leśnej, takich jak FSC (*Forest Stewardship Council*) oraz PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes*). Wskaźniki (głównie o charakterze jakościowym, związane z metodą FSC obejmującą ocenę dobrej gospodarki leśnej), zostały przypisane do dziesięciu głównych zasad. Są to następujące zasady:

- przestrzeganie przepisów prawnych i zasad FSC;
- odpowiedzialność wynikająca z tytułów własności i praw;
- prawa ludności rdzennej;
- współpraca ze społeczeństwem i prawa pracowników;
- korzyści z lasu;
- oddziaływanie na środowisko;
- plan urządzenia;
- monitorowanie i ocena;
- zachowanie lasów o szczególnej wartości;

- plantacje [Krajowy standard gospodarki leśnej FSC w Polsce, 2013, s. 2].

Ocena w tym systemie jest prowadzona na podstawie: analizy dokumentacji, map, wywiadów z różnymi grupami interesariuszy (pracownikami, społecznościami lokalnymi, zarządzającymi itp.) oraz wizyt terenowych [Krajowy standard gospodarki leśnej FSC w Polsce, 2013, s. 12-39].

Natomiast w systemie PEFC wskaźniki (jakościowe i ilościowe) zostały przyporządkowane do siedmiu podstawowych kryteriów, tj.:

1. *zachowanie i właściwe wzmocnienie zasobów leśnych i ich udział w globalnym obiegu węgla;*
2. *utrzymanie zdrowia i żywotności ekosystemu leśnego;*
3. *zachowanie i wzmocnienie produkcyjnych funkcji lasów (produkty drzewne i nie drzewne);*
4. *zachowanie, ochrona i właściwe wzmocnienie różnorodności biologicznej ekosystemów leśnych;*
5. *zachowanie, ochrona i właściwe wzmocnienie funkcji ochronnych w gospodarce leśnej (zwłaszcza gleby i wody);*
6. *zachowanie innych funkcji i warunków społeczno-ekonomicznych;*
7. *zgodność z wymogami prawnymi [Zrównoważona gospodarka leśna – wymagania, 2012, s. 2].*

W tym systemie certyfikacji są stosowane wskaźniki ilościowe (np.: zmiany powierzchni lasów, powierzchnia drzewostanów uszkodzonych przez zwierzyne, owady czy grzyby, udział wartości sprzedanych nie drzewnych użytków w przychodach ogółem, zmiany powierzchni obszarów chronionych, udział lasów ochronnych w powierzchni lasów ogółem itp.) oraz jakościowe (np.: dostępność planów urządzenia lasów, prowadzenie monitoringu lasów, współpracy z różnymi instytucjami, możliwość zgłaszania skarg i wniosków itd.) [Zrównoważona gospodarka leśna – wymagania, 2012, s. 8-22]. Można również dostrzec zbieżność między miernikami stosowanymi w systemie PEFC a pan-europejskim systemem wskaźników.

Problematyka gospodarki leśnej jest również uwzględniana w zestawach wskaźników zrównoważonego rozwoju opracowanych przez GUS i Eurostat. W przypadku metodyki Eurostatu w ósmym obszarze tematycznym (zasoby naturalne), w grupie mierników dotyczących bioróżnorodności, wskazano jako jedyny w tym zakresie wskaźnik objaśniający posusz (obumarłe drzewa) w lasach, natomiast wśród mierników dotyczących użytkowania gruntów jako jeden z dwóch wskaźników operacyjnych wymieniono przyrost i pozyskanie drzew [<http://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/indicators/natural-resources>]. Z kolei, system wskaźników do oceny zrównoważonego rozwoju stosowany przez GUS można podzielić na trzy poziomy, tj.: krajowy, regionalny i lokalny. Zestawienie mierników obejmujące lasy i gospodarkę leśną przedstawiono w tabeli 3.

Dobór wskaźników w poszczególnych modułach jest związany z odmiennymi kryteriami i celami oceny trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej na różnych szczeblach. Na poziomie poszczególnych jednostek prowadzących gospodarkę leśną wskaźniki są tak dobierane, aby umożliwiły ocenę prowadzonej gospodarki i doprecyzowały kwestie związane z certyfikacją leśną. Na wyższych poziomach (skala regionalna i krajowa) celem stosowania wskaźników jest monitorowanie zachodzących zmian (ich tempa i kierunku), ocena poziomu zrównoważenia gospodarki leśnej, głównych zagrożeń i słabych stron oraz pomoc w ocenie stopnia realizacji programów,

strategii i polityki leśnej czy też w opracowaniu nowych. Natomiast na poziomie międzynarodowym stosowanie mierników pozwala na upowszechnienie wiedzy o założeniach trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej, dostarcza danych do porównań międzynarodowych, a także stanowi podstawę prowadzenia negocjacji, przygotowywania krajowych programów i strategii [Baycheva i in., 2013, s. 18].

TABELA 3.

Wskaźniki dotyczące bezpośrednio gospodarki leśnej w systemie wskaźników zrównoważonego rozwoju GUS

Ład / obszar tematyczny	Moduł krajowy	Moduł regionalny	Moduł lokalny
Ład środowiskowy / użytkowanie gruntów	<ul style="list-style-type: none"> lesistość 	<ul style="list-style-type: none"> lesistość udział powierzchni odnowień i zalesień w powierzchni lasów ogółem 	<ul style="list-style-type: none"> lesistość intensywność zalesień
Ład środowiskowy / bioróżnorodność	<ul style="list-style-type: none"> uszkodzenia drzew (defoliacja) 	–	–
Ład gospodarczy / rozwój gospodarczy	–	<ul style="list-style-type: none"> udział wartości dodanej brutto, według PKD (leśnictwo łącznie z rolnictwem, łowiectwem i rybactwem) 	–

Źródło: [<http://wskaznikizrp.stat.gov.pl/index.jsf?jezyk=pl>].

Poza wymienionymi systemami mierników są także inne autorskie metody pomiaru, które zazwyczaj dotyczą wybranych zagadnień lasów i zagospodarowania. Można tutaj wymienić systemy mierników do oceny bioróżnorodności lasów, które na ogół są stosowane w aspekcie trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej [por. np.: Noss, 1999, s. 142-143; Hagan, Whitman, 2006, s. 205; Barbat i in. 2014, s. 150-152; Tolunay, Akyol, 2015, s. 160-163]. Ponadto, warto zauważyć, że w leśnictwie od dawna są wykorzystywane metody i techniki oceny obejmujące zagospodarowanie lasu dla różnych celów niezwiązanych bezpośrednio z funkcją produkcyjną, w tym m.in. do: wyodrębniania funkcyjnych typów lasu, waloryzacji rekreacyjnej lasów, oceny obciążenia rekreacyjnego, oceny krajobrazu leśnego itp., jak również waloryzację lasów wielofunkcyjnych [por. np.: Ważyński, 1997, s. 31, 37-42, 48-60, 83-98; Gołojuch, Pokora, 2008, s. 220-222].

Do najczęściej stosowanych wskaźników gospodarki leśnej można zaliczyć: ogólny poziom lesistości; wielkość: zalesień, odnowień i pozyskania drewna; obszary chronione w lasach i powierzchnię lasów ochronnych; pozyskiwanie produktów niedrzewnych (użytki uboczne z lasów); posusz w lasach; defoliację i inne uszkodzenia drzew.

4. Zmiany poziomu zrównoważenia gospodarki leśnej w Polsce – wybrane parametry

Warto dokonać oceny zmian w poziomie zrównoważenia gospodarki leśnej w Polsce na podstawie wybranych wskaźników. Do analizy wybrano zarówno wskaźniki podstawowe, jak i inne, typowe dla Polski, np. liczbę leśnych kompleksów produkcyjnych (tabela 4.).

TABELA 4.
Wybrane wskaźniki zrównoważenia gospodarki leśnej w Polsce

Wskaźnik	Rok				Zmiany (2000 = 100)
	2000	2005	2010	2015	
Lesistość kraju (% powierzchni kraju)	28,4	28,8	29,2	30,8	2,4 pkt proc.
Powierzchnia lasów (w tys. ha)	8 865	9 000	9 121	9 215	3,95%
Wielkość zasobów drzewnych na pniu (w mln m ³)	1 736	1 909	2 372	2 540	46,31%
Zasobność drzewostanów (w mln m ³ grubizny brutto na 1 ha)	bd.	228 ¹⁾	257	271	–
Wielkość biomasy drzewnej (w mln ton suchej masy, bez posuszu)	1 162	1 277	1 632	1 750	50,60%
Posusz w lasach (w mln ton suchej masy)	bd.	bd.	68	68	–
Odnowienia i zalesienia (w ha)	68 946	62 045	51 945	58 666	-14,91%
Pozyskanie drewna ogółem w lasach (w tys m ³)	27 659	31 945	35 467	40 247	45,51%
Powierzchnia lasów ochronnych (w tys. ha)	3 399	3 264,5	3 356,3	3 709	9,12%
Powierzchnia lasów pełniących funkcje ekosystemowe, lasy rekreacyjne i pełniące inne funkcje (w tys. ha)	1 201	1 093	790	785	-34,64%
Defoliacja (% lasów):					
• klasa 0. (bez defoliacji)	bd.	12,21	20,98	11,94	-0,27 p.p. ³⁾
• klasa 1. (lekka defoliacja)	bd.	57,12	58,35	71,39	14,27 p.p. ³⁾
• klasy: 2. i 3. (średnia i duża defoliacja)	bd.	30,05	20,44	16,36	13,69 p.p. ³⁾
• klasa 4. (drzewa martwe)	bd.	2,47	0,23	0,31	-2,16 ³⁾
Drzewostany uszkodzone (% lasów):					
• klasa 0. (bez uszkodzeń)	bd.	12,20	20,96	11,91	-2,38 p.p. ³⁾
• klasa 1. (ostrzegawcza)	bd.	56,88	58,30	71,31	25,37 p.p. ³⁾
• klasa 2. (lekkie i średnie uszkodzenia)	bd.	27,94	19,53	15,45	-12,49 p.p. ³⁾
• klasa 3. (duże uszkodzenia)	bd.	2,36	0,98	1,02	-1,34 p.p. ³⁾
• klasa 4. (drzewa martwe)	bd.	0,62	0,23	0,31	-0,31 p.p. ³⁾
Lasy chroniące bioróżnorodność (w tys. ha)	403	452	3 209	3 241	704,22%

Wskaźnik	Rok				Zmiany (2000 = 100)
	2000	2005	2010	2015	
Lasy w granicach rezerwatów przyrody i parków narodowych (w tys. ha)	180	183	184	184	2,22%
Certyfikacja leśna (powierzchnia lasów objętych certyfikatami w tys. ha)					
• FSC	0	6 977,56	6 387,11	6 920 ²⁾	–
• PEFC	0	0	317,29	7 277,70	–
Wartość skupu owoców i grzybów leśnych (w tys. zł)	71 754,9	132 720,3	110 869,1	87 732,7	22,27%
Wartość skupu zwierzyny łownej (w tys. zł)	bd.	bd.	63 435,9	98 192,7	–
Wartość dodana brutto leśnictwa (w mln zł)	bd.	2 677,9	4 155,0	5 832,5	117,8% ³⁾
Leśne Kompleksy Promocyjne (liczba)	10	19	19	25	150%

bd. – brak danych

¹⁾ tylko dla lasów w zarządzie Lasów Państwowych

²⁾ dane dla roku 2014

³⁾ zmiany w stosunku do roku 2005

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [*Leśnictwo 2006*, 2006 s. 27, 34, 37, 47, 77, 83, 90, 176; *Leśnictwo 2011*, 2011, s. 29, 38, 40, 111, 121-122; *Leśnictwo 2016*, 2016, s. 37, 118, 126, 127, 156, 178, 236, 325-327; Jabłoński i in. 2013, s. 13, 15, 24; *FRA 2015 – Country Report: Poland*, 2014, s. 27, 44, 50, 73; *PEFC Annual Review 2015*, 2016, s. 20].

Poziom lesistości kraju zwiększa się mimo rosnącego pozyskania drewna. Powoduje to jednak pewne zmiany w strukturze wiekowej lasów, choć przeciętny wiek drzewostanu w latach zmienia się w minimalnym stopniu. Zmienia się także skład gatunkowy lasów: udział drzew iglastych jest stopniowo ograniczany⁸, natomiast zwiększa się powierzchnia, na której rosną drzewa liściaste [*Leśnictwo 2006*, 2006, s. 37, 40, 289; *Leśnictwo 2011*, 2011, s. 38, 45, 56; *Leśnictwo 2016*, 2016, s. 45-47, 336, 338]. W badanym okresie tempo odnowień i zalesień było wolniejsze. Jest to tłumaczone zmianą kryteriów branych pod uwagę przy zalesianiu gruntów rolnych oraz zmianą polityki Agencji Polityki Rolnej, która ograniczyła przekazywanie gruntów pod zalesienia Lasów Państwowych [*Raport o stanie lasów w Polsce 2015*, 2016, s. 19]. Pewną niepokojącą tendencją jest więc spadek powierzchni odnowień lasów i zalesianych nowych obszarów w połączeniu z rosnącym tempem pozyskiwania drewna. Mimo rosnącego pozyskania, wielkość zasobów drzewnych na pniu oraz zasobność drzewostanów ulega zwiększe-

⁸ Drewno iglaste, szczególnie sosnowe, było preferowane przez przemysł drzewny, stąd też w poprzednich dziesięcioleciach drzewa były sadzone również na siedliskach typowych dla drzew liściastych [np. *Raport o stanie lasów w Polsce 2010*, 2011, s. 13].

niu. Lesistość w Polsce zwiększa się, choć jest ciągle niższa niż średnia dla Unii Europejskiej [*Agriculture, forestry and fishery statistics*, 2016 s. 166; *Leśnictwo 2016*, 2016, s. 291; *Raport o stanie lasów w Polsce 2015*, 2016, s. 10].

Analizując zmiany zachodzące w czasie, warto zauważyć bardzo duże zwiększenie powierzchni lasów chroniących bioróżnorodność (według metodyki FAO), co wiąże się z wprowadzeniem sieci „Natura 2000”, oraz wzrost powierzchni lasów ochronnych i lasów objętych certyfikacją leśną. W niewielkim stopniu zmieniła się powierzchnia parków narodowych i rezerwatów przyrody w lasach. Natomiast zmalała powierzchnia lasów pełniących funkcje ekosystemowe i inne funkcje (lasy przeznaczone do masowego wypoczynku i rekreacji, wiązania węgla, o wartościach kulturowych i religijnych, obronne itd.).

Warto również odnotować zmniejszenie się, w sposób znaczący, powierzchni lasów uszkodzonych i dotkniętych defoliacją, co może świadczyć o właściwie prowadzonej gospodarce leśnej, w tym przebudowie drzewostanów. Konstatując, można przyjąć, iż założenia rozwoju zrównoważonego były i są wprowadzane do gospodarki leśnej, a ich skutkiem jest między innymi zwiększenie powierzchni lasów i poprawa ich stanu zdrowotnego.

Kolejną kwestią jest wykorzystanie zasobów niedrzewnych w lasach. Dane statystyczne dotyczące: pozyskania zwierzyny, owoców runa czy ziół są dość ogólne. Jednak jest widoczny wzrost wartości wykorzystywanych tego typu zasobów leśnych. Pozyskiwanie owoców leśnych, grzybów i ziół, a także zwierzyny łownej jest zgodne z założeniami wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Generalnie, można zaobserwować wzrost wartości dodanej brutto leśnictwa.

Powolywane są nowe, leśne kompleksy promocyjne (LKP)⁹, czyli lasy o wysokich walorach przyrodniczych, pełniące znaczącą funkcję ekologiczną i społeczną. Na terenie LKP edukacja leśna jest prowadzona szczególnie intensywnie [*Raport o stanie lasów w Polsce 2015*, 2016, s. 35]. Istotnie zwiększa się zarazem liczba osób korzystających z edukacji leśnej: z około 1,8 mln w 2010 roku do ponad 3,5 mln w roku 2015. Wykorzystanie edukacyjne, turystyczne i rekreacyjne lasów wiąże się z rozbudową odpowiedniej infrastruktury (szlaki turystyczne, miejsca biwakowania i wypoczynku, pozostałe obiekty edukacyjne i turystyczne itp.) [*Raport o stanie lasów w Polsce 2010*, 2011, s. 31-33; *Raport o stanie lasów w Polsce 2015*, 2016, s. 34-37].

5. Podsumowanie

Aby zbadać skuteczność prowadzonej gospodarki leśnej oraz postęp we wdrażaniu celów i zasad rozwoju zrównoważonego, w leśnictwie stosuje się różne systemy mierników opracowywane na poziomie krajowym i międzynarodowym (Europa) lub nawet globalnym (FAO). Wykorzystywane mierniki pozwalają na dokładną charakterystykę i analizę zmian zachodzących w czasie (w odniesieniu do wymiaru ekologicznego (w tym zachowania bioróżnorodności) i gospodarczego. Jednak można stwierdzić pewne niedostatki w systemie mierników dotyczących wymiaru społecznego, który, w porównaniu

⁹ To polska koncepcja, która ma niewiele swoich odpowiedników w świecie.

z dwoma poprzednimi grupami wskaźników, jest słabo rozbudowany. Obecnie stosowany system gromadzenia danych również nie zawsze dostarcza informacji niezbędnych do dokonywania porównań międzynarodowych, szczególnie w przypadku metody oceny stosowanej przez FAO.

Analizując wybrane dane statystyczne z lat 2000-2015, można skonstatować, iż poprawia się poziom zrównoważenia gospodarki leśnej w Polsce. Zwiększa się lesistość, zmniejsza odsetek lasów uszkodzonych w wyniku różnego rodzaju zakłóceń i zanieczyszczeń, funkcje produkcyjne i ochronne lasów są dobrze zrównoważone, a działania w zakresie zachowania bioróżnorodności są skuteczne. Można przypuszczać iż duży udział lasów publicznych¹⁰, w tym tych będących w administracji PGL Lasy Państwowe, warunkuje prowadzenie spójnej i trwałej gospodarki leśnej.

Literatura

- Adesola S.A., 2012, *Overcoming the challenges of sustainable development through science and technology education*, "Journal of Educational and Social Research", vol. 2 (7), DOI: 10.5901/jesr.2012.v2n7p11.
- Agriculture, forestry and fishery statistics*, 2016, Statistical Books, Eurostat, European Union, DOI: 10.2785/917017.
- Barbati A. i in., 2014, *European forest types and Forest Europe FSM indicators: tool for monitoring progress on forest biodiversity conservation*, "Forest Ecology and Management", vol. 321, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.004>.
- Baycheva T. i in., 2013, *Implementing criteria and indicators for sustainable forest management in Europe*, Europa Forest Institute.
- Borys T., 2011, *Zrównoważony rozwój – jak rozpoznać ład zintegrowany*, „Problemy Ekoro-zwoju – Problems of Sustainable Development”, vol. 6, no. 2.
- Chmielewski J., 2015, *Zasady ogólne gospodarki leśnej i prawa leśnego*, „Krytyka Prawa”, t. 7 (1), DOI: 10.7206/kp.2080-1084.76.
- Fiedor B., 2007, *Nowa ekonomia instytucjonalna a zrównoważony rozwój*, [w:] *Obszary badań nad trwałym i zrównoważonym rozwojem*, B. Poskrobko (red.), Wydawnictwo „Ekonomia i Środowisko”, Białystok.
- FRA 2015 (Global Forest Resources Assessment 2015) – Country Report: Poland*, 2014, FAO, Rzym, <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf> (data wejścia: 11.05.2017).
- Global forest resources assessment 2015*, 2015, Food and Agriculture Organization of the United States, Rzym, <http://www.fao.org/documents/card/en/c/bcfc625a-273a-4aa3-acc3-4c18ada7b950/> (data wejścia: 30.05.2017).
- Golojuch P., Pokora, J., 2008, *Zróżnicowanie funkcji lasu dla wybranych cech taksacyjnych drzewostanów*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej”, z. 3(19).
- Hagan J.M., Whitman A.A., 2006, *Biodiversity indicators for sustainable forestry: simplifying complexity*, "Journal of Forestry", vol. 104.

¹⁰ W 2015 roku 80,8% lasów w Polsce stanowiły lasy publiczne [por. *Leśnictwo 2016*, 2016, s. 37].

- <http://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/indicators/natural-resources> (data wejścia: 01.06.2017).
- <http://wskaznikizrp.stat.gov.pl/index.jsf?jezyk=pl> (data wejścia: 01.06.2017).
- Jabłoński M. i in., 2013, *Ocena stanu i zmian zasobów leśnych Polski według kryteriów i wskaźników opracowanych przez UNECE, FAO oraz FOREST EUROPE na potrzeby raportowania. Etap I*, Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Sękocin Stary.
- Kant S., Berry R.A., 2005, *Economics, sustainability and forest management*, [in:] *Economics, sustainability and natural resources*, S. Kant, R.A. Berry (eds.), vol. 1, Springer, Netherlands.
- Krajowy standard gospodarki leśnej FSC w Polsce (FSC-STD-POL-01-01-2013)*, 2013, FSC Polska, Zielona Góra, <http://www.lasy.gov.pl/nasza-praca/certyfikacja/fsc-std-pol-01-01-2013-pl.pdf> (data wejścia: 20.05.2017).
- Kruk H., 2012, *Zrównoważone leśnictwo w Polsce*, [w:] *Trendy i wyzwania zrównoważonego rozwoju w XXI wieku*, B. Kryk (red.), „Handel Wewnętrzny”, t. 1, lipiec-sierpień.
- Leśnictwo 2006*, 2006, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Leśnictwo 2011*, 2011, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Leśnictwo 2016*, 2016, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Linser S., Wolfslehner B., 2015, *Meeting the goals for European forests and the European 2020 targets for forests*, European Forest Institute / EFICEEC-EFISEE, Wiedeń.
- Miś T., 2015, *Rola kapitału społecznego w zrównoważonym rozwoju obszarów wiejskich*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, nr 42.
- Noss R.F., 1999, *Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators*, „Forest Ecology and Management”, vol. 115.
- Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Nowa strategia leśna UE na rzecz lasów i sektora leśno-drzewnego”*, COM(2013) 659 final, Dz. U. UE C 451/127 z 16.12.2014, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0659> (data wejścia: 11.05.2017).
- Paschalis-Jakubowicz P., 2011, *Teoretyczne podstawy i realizacja idei zrównoważonego rozwoju w leśnictwie*, „Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development”, vol. 6, no. 2.
- PEFC Annual Review 2015*, 2016, PEFC, http://pefc.org/images/documents/annual-review/PEFC_2015_annual_review.pdf (data wejścia: 01.06.2017).
- Płotkowski L., 2010, *Gospodarka leśna w badaniach ekonomiki leśnictwa*, „Roczniki Nauk Rolniczych”, seria G, t. 92, z. 2.
- Polityka leśna państwa*, 1997, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.
- Raport o stanie lasów w Polsce 2010*, 2011, PGL LP, Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych, Warszawa, <http://www.lasy.gov.pl/informacje/publikacje/informacje-statystyczne-i-raporty/raport-o-stanie-lasow> (data wejścia: 01.06.2017).

- Raport o stanie lasów w Polsce 2015, 2016*, PGL LP, Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych, Warszawa, <http://www.lasy.gov.pl/informacje/publikacje/informacje-statystyczne-i-raporty/raport-o-stanie-lasow> (data wejścia: 01.06.2017).
- Report of the United Nations conference on environment and development. Annex III: Non-legally binding authoritative statement of principles for a global consensus on the management, conservation and sustainable development of all types of forests*, A/CONF.151/26 (vol. III), <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm> (data wejścia: 30.05.2017).
- Rykowski K., 1998, *Trwały i zrównoważony rozwój lasów – zarys problematyki*, [w:] *Trwały i zrównoważony rozwój lasów. Poglądy – opinie – kontrowersje*, K. Rykowski (red.), Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.
- The updated pan-european indicators for sustainable forest management*, 2017, http://foresteurope.org/wp-content/uploads/2017/05/CI_4pages_Com.pdf (data wejścia: 30.05.2017).
- Tolunay A., Akyol A., 2015, *Identification of appropriate biodiversity indicators for ecologically sustainable forest management at nationale level*, "SainsMalaysiana", vol. 44(2).
- UN Strategic plan for forests, 2017-2030*, http://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2016/12/UNSPF_AdvUnedited.pdf (data wejścia: 11.05.2017).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 roku – Ustawa o lasach*, Dz. U., 1991, Nr 101, poz. 444 z późn. zm., tekst ujednolicony, isap.sejm.gov.pl (data wejścia: 21.03.2017).
- Ważnyński B., 1997, *Urządzanie i zagospodarowanie lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.
- Zasady hodowli lasu*, 2012, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, http://www.lasy.gov.pl/publikacje/copy_of_gospodarka-lesna/hodowla/zasady-hodowli-lasu-dokument-w-opracowaniu (data wejścia: 11.05.2017).
- Zrównoważona gospodarka leśna – wymagania*, norma krajowa PEFC PL 1003:2012, 2012, http://www.pefc.pl/images/PEFC_PL_1003v.2-pol_final.pdf (data wejścia: 11.05.2017).