

ZASTOSOWANIE WSKAŹNIKÓW ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU DO OCENY DYNAMIKI ZMIAN ZACHODZĄCYCH W LASACH W LATACH 1993–2013

Anna Kożuch¹✉, Jan Banaś¹, Stanisław Zięba¹, Magdalena Ryś¹, Karol Zaborski¹, Krzysztof Adamowicz²

¹Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

²Katedra Ekonomiki Leśnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

ABSTRAKT

Celem opracowania była analiza zmian zachodzących w lasach, zarządzanych przede wszystkim przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP) na podstawie wskaźników zrównoważonego rozwoju. Badaniami objęto lata 1993–2013. Do oceny poziomu zrównoważonego zagospodarowania lasów w Polsce wykorzystano metodę bezwzorcową. Zmienne diagnostyczne zostały unormowane za pomocą metody unitaryzacji zerowanej, a zastosowanie syntetycznego wskaźnika umożliwiło ocenę zmian zachodzących w czasie za pomocą jednej wartości. W badanym okresie odnotowano korzystne zmiany, odzwierciedlające postęp we wdrażaniu idei zrównoważonego rozwoju w leśnictwie.

Słowa kluczowe: wskaźniki zrównoważonego rozwoju, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, metoda unitaryzacji zerowanej

WSTĘP

Zasadniczymi filarami modelu zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej jest zachowanie lasów, harmonizowanie w czasie i przestrzeni funkcji lasu, ochrona lasów oraz trwałość użytkowania i powiększanie zasobów leśnych. Dla osiągnięcia tych celów przyjęto wiele zasad, na których powinna bazować gospodarka leśna (Drozdowski, 2008; Rykowski, 2005). Najważniejsze z nich dotyczące proekologicznego i prospołecznego modelu rozwoju leśnictwa zostały zapisane między innymi w ustawie o lasach (Ustawa..., 1991), Polityce leśnej Państwa (1997), Polityce ekologicznej Państwa (2008). Kierunek ten został utrzymany w wielu programach opracowanych na

podstawie ustaleń międzynarodowych wynikających z Agendy 21 i „zasad leśnych” uchwalonych w 1992 roku w Rio de Janeiro oraz dorobku licznych ministerialnych konferencji w sprawie ochrony lasów w Europie (Lasy..., 2013).

Realizowana koncepcja zrównoważonej gospodarki leśnej w Polsce jest w opozycji do tradycyjnego modelu surowcowego (Gwiazdowicz, 2005; Naskali, 2011), obecnie nieustannie wzrasta nacisk na prowadzenie gospodarki leśnej o charakterze pozasurowcowym (Gołoś i Kaliszewski, 2016; Kożuch i Adamowicz, 2016). Ze względu na ewoluujący w ostatnich dziesięcioleciach model zarządzania zasobami leśnymi

✉ajanusz@ar.krakow.pl

wydaje się zasadne podejmowanie prób analizy i oceny zmian zachodzących w leśnictwie polskim, na przykład z wykorzystaniem wskaźników zrównoważonego rozwoju.

Celem badań była analiza kierunku zmian zachodzących w lasach Polski, w szczególności zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP), na podstawie wybranych wskaźników wymiernych służących do oceny zrównoważonego zagospodarowania lasów w latach 1993–2013. Analizie poddano dynamikę zmian zachodzących w czasie, w badaniach uwzględniono wskaźniki dostępne – z lat: 1993, 1998, 2003, 2008 i 2013. Wyróżniono okresy, w których tempo zmian korzystnych i pożądanych dla zrównoważonej gospodarki leśnej było największe.

METODYKA

Jednym z narzędzi służących do analizy stopnia wdrażania koncepcji zrównoważonego rozwoju jest wskaźnik – rozumiany jako liczba wyrażająca poziom danego zjawiska – będący narzędziem oceny i raportowania (Wijewardana, 2008). Wszystkie systemy wskaźników w odniesieniu do lasów wzorują się na wskaźnikach OECD¹ (1993), ale są uzupełnione o wskaźniki dotyczące bioróżnorodności (Rykowski, 2006). Polskie kryteria i wskaźniki zostały zbudowane na podstawie sześciu kryteriów europejskich uzgodnionych w ramach MCPFE², które dostosowano do realiów leśnictwa polskiego. Rykowski (2006) zaproponował 132 wskaźniki ilościowe, z podziałem na trzy rodzaje, według stopnia dostępności danych. Na podstawie wybranych dostępnych wskaźników zrównoważonego rozwoju według Borysa (2005) i Rykowskiego (2006) poddano analizie kierunek oraz dynamikę zmian zachodzących w leśnictwie, przede wszystkim w lasach zarządzanych przez PGL LP.

Analizę przeprowadzono w ujęciu czasowym, która odnosi się do oceny postępu w zakresie zrównoważonego zagospodarowania lasów, z wykorzystaniem założeń bezwzorcowej metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Metoda opiera się na konstrukcji

miernika syntetycznego agregatowego na podstawie znormalizowanych wartości zmiennych i spełnia najwięcej kryteriów, którymi należy się kierować w wyborze odpowiedniej metody normującej cechy ilościowe (Binderman i in., 2009; Kukuła, 2000). Zmienne są traktowane jako cechy diagnostyczne, które można podzielić na stymulanty, destymulanty oraz nomenanty badanego zjawiska (Borys, 1978; Borkowski i in., 2003; Kukuła, 2000; Młodak, 2006). Źródło danych stanowiły: opracowania statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) Leśnictwo z lat 1994–2014 oraz raporty o stanie lasów w Polsce, a ponadto raporty z działalności edukacyjnej Lasów Państwowych w latach 2004–2013, informacje z monitoringu lasów oraz zawarte w wynikach z wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasów przeprowadzonej w latach 2005–2014. Decydującym kryterium wyboru wskaźników do analiz przede wszystkim była dostępność danych oraz ich porównywalność w badanym okresie. Wskaźniki wymierne potraktowano jako jednakowo istotne zmienne diagnostyczne. Statystyczna ocena cech diagnostycznych została przeprowadzona pod kątem ich zróżnicowania oraz poziomu skorelowania. Zbyt silne skorelowanie dwóch analizowanych cech najczęściej wykluczało jedną zmienną. Biorąc pod uwagę aspekty merytoryczne, formalne i statystyczne, do budowy wskaźników syntetycznych odzwierciedlających zmiany w lasach zarządzanych przez PGL LP³, za Rykowskim (2006), wybrano zmienne podzielone na kryteria:

Kryterium 1

Zasoby leśne⁴

X_1 – powierzchnia zalesień i odnowień, 1000 ha

X_2 – średnia zasobność w LP, m³/ha

X_3 – przyrost bieżący roczny w LP, m³/ha

Kryterium 2

Zdrowie i witalność ekosystemów leśnych

X_4 – powierzchnia lasów objęta zwalczaniem owadów występujących masowo w LP, 1000 ha

¹ Organisation for Economic Co-operation and Development.

² European Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe.

³ Wskaźniki odnoszą się do zasobów leśnych kraju i gospodarki leśnej ogółem X_1, X_{12}, X_{17} .

⁴ Przeanalizowano zmianę lesistości [%] oraz zapas grubizny na pniu w LP [mln m³] – odrzucono ze względu na silną korelację zmiennych.

- X_5 – powierzchnia lasów w LP zagrożona przez choroby infekcyjne w procencie powierzchni lasów, %
 X_6 – powierzchnia lasów objęta zabiegami ochronnymi zwalczającymi pasożytnicze grzyby w LP, 1000 ha
 X_7 – powierzchnia lasów objęta zabiegami ochronnymi przed zwierzyną w LP, 1000 ha
 X_8 – miąższość usuniętego z lasu posuszu, złomów i wywrotów w LP, dam³
 X_9 – udział drzew z defoliacją silną (2–3 klasa uszkodzeń) w drzewach uszkodzonych ogółem, %
 X_{10} – oddziaływanie górnictwa na obszary leśne w LP, ha
 X_{11} – powierzchnia lasów objętych pożarami w LP, ha
 X_{12} – powierzchnia gruntów leśnych wyłączonych z produkcji na cele nieleśne, ha

Kryterium 3

Funkcje produkcyjne lasów

- X_{13} – ogólne roczne pozyskanie drewna w LP, tys. m³/rok
 X_{14} – stosunek rzeczywistego pozyskania drewna do przyrostu bieżącego rocznego w LP, %
 X_{15} – cena drewna LP, zł/m³

Kryterium 4

Ochrona i wzbogacenie różnorodności leśnej oraz środowiskotwórcze funkcje lasu

- X_{16} – powierzchnia rezerwatów leśnych, 1000 ha
 X_{17} – liczba pomników przyrody, szt.
 X_{18} – różnorodność genetyczna wyrażona liczbą drzew doborowych, szt.
 X_{19} – drzewostany nasienne wyłączone w LP, tys. ha
 X_{20} – udział odnowienia naturalnego w skali roku w odniesieniu do ogólnej powierzchni odnowień, %
 X_{21} – powierzchnia lasów wodochronnych i glebochronnych w LP, 1000 ha

Kryterium 5

Społeczno-ekonomiczne funkcje lasów

- X_{22} – liczba obiektów służących celom edukacji przyrodniczo-leśnej, szt.
 X_{23} – liczba uczestników wszelkich form edukacji przyrodniczo-leśnej, zajęcia
 X_{24} – powierzchnia Leśnych Kompleksów Promocyjnych, 1000 ha

- X_{25} – sprzedaż drewna w LP, dam³
 X_{26} – eksport drewna i wyrobów z drewna, tys. zł
 X_{27} – liczba osób zatrudnionych w LP, tys. osób
 X_{28} – częstość wypadków przy pracy, zajście.

Do analizy aktywności LP na płaszczyźnie edukacji przyrodniczo-leśnej uwzględniono dane z lat 2004–2013, ponieważ w latach 1993–2003 nie ewidencjonowano tego typu działań.

Analiza kierunku oddziaływania wybranych zmiennych diagnostycznych na badane zjawisko pozwoliła zakwalifikować do zbioru symulant (S) oraz destymulant (D) cechy:

$$S: \{X_1, X_2, X_3, X_6, X_7, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}\}$$

$$D: \{X_4, X_5, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}\}.$$

W celu normalizacji zmiennych diagnostycznych dokonano unitaryzacji zerowanej według poniższych wzorów (Kukuła, 2000):

$$a. Z_{ik} = \frac{X_{ik}(Y_{ik}) - \min X_{ik}(Y_{ik})}{\max X_{ik}(Y_{ik}) - \min X_{ik}(Y_{ik})} \text{ dla stymulant}$$

$$b. Z_{ik} = \frac{\max X_{ik}(Y_{ik}) - X_{ik}(Y_{ik})}{\max X_{ik}(Y_{ik}) - \min X_{ik}(Y_{ik})} \text{ dla de stymulant}$$

gdzie: X_{ik}, Y_{ik} – wyjściowa wartość k -tej cechy w i -tej jednostce; $\max X_{ik}(Y_{ik}) \neq \min X_{ik}(Y_{ik})$.

Po pogrupowaniu wskaźników na stymulanty i destymulanty oraz ich unormowaniu, kolejnym krokiem było obliczenie syntetycznego wskaźnika $Z(1)$ według wzoru (Kukuła, 2000):

$$Z = \frac{\sum z_{ik}}{k}$$

gdzie: z_{ik} – znormalizowana wartość k -tej cechy w i -tej jednostce,

k – liczba cech diagnostycznych.

W ujęciu czasowym obliczono cząstkowe wskaźniki syntetyczne Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 , przy czym wskaźniki te odzwierciedlają sytuację w ocenianych kategoriach: Z_1 – zasoby leśne, Z_2 – zdrowie i witalność ekosystemów leśnych, Z_3 – produkcyjne funkcje lasów, Z_4 – ochrona i wzbogacanie leśnej różnorodności biologicznej i środowiskotwórcze funkcje lasów, Z_5 – społeczno-ekonomiczne funkcje lasów. Natomiast syntetyczny wskaźnik $Z(1)$ odzwierciedla tendencję, kierunek i dynamikę zmian w zrównoważonym

leśnictwie. Wskaźnik ten przyjmuje wartości [0, 1]: im bliższa jedności jest wartość wskaźnika, tym korzystniejsze zmiany, z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego, dokonały się w danym roku (Kukuła, 2000). Wyodrębniono okresy o najkorzystniejszych zmianach, największym postępie i zaangażowaniu w rozwój leśnictwa zrównoważonego oraz te, w których zmiany zachodziły w stopniu najwolniejszym.

WYNIKI

W badanym okresie powierzchnia lasu w kraju wzrosła o 456,8 tys. ha i w 2013 roku wyniosła 9177,2 tys. ha (lesistość – 29,3%). Natomiast powierzchnia odnowień i zalesień zmniejszała się: w latach 1993–2002 wynosiła średnio 65,5 tys. ha/rok, natomiast w latach 2003–2013 – 58,5 tys. ha/rok (tab. 1). Zasoby drzewne w badanym okresie w lasach zarządzanych przez PGL LP zwiększały się średniorocznie o 26 mln m³. Przeciętna zasobność wzrastała o 80 m³/ha: z 193 m³/ha w 1993 roku do 273 m³/ha w 2013 roku. Bieżący przyrost roczny grubizny w Lasach Państwowych wyniósł 8,4 m³/ha (tab. 1).

Powierzchnia lasów w zarządzie PGL LP objęta zwalczaniem owadów występujących masowo w okresie 1993–2013 wykazywała duże różnicowanie (współczynnik zmienności 113%). Najmniejsze zagrożenie ze strony owadów wystąpiło w 2010 roku, kiedy zabiegami ochronnymi zostało objęte 12,8 tys. ha. Największe zagrożenie miało miejsce w 1995 roku, wtedy powierzchnia, na której prowadzono zabiegi ochronne wynosiła 938 tys. ha. W ostatnich latach badanego okresu odnotowano coraz większe zagrożenie ze strony tej grupy szkodników, natomiast obserwuje się coraz mniejsze zagrożenie chorobami infekcyjnymi. W 1996 roku odnotowano ryzyko ze strony pasożytniczych grzybów na powierzchni prawie 1,2 mln ha lasu (17,4% wszystkich lasów), natomiast w 2013 roku miało to miejsce na 286 tys. ha, co odpowiadało powierzchni 4,1% lasów. Na skutek malejącej powierzchni odnowień i zalesień zmniejszały się również potrzeby ochrony lasu przed zwierzyną. W latach 1993–2000 powierzchnia ta wynosiła więcej niż 100 tys. ha/rok, a w latach 2001–2013 średnio 76,6 tys. ha. Stan uszkodzenia lasów w Polsce jest oceniany raz do roku, od 1989 roku, w ramach programu monitoringu lasu. Udział drzew z defoliacją

silną (2–3 klasa uszkodzeń) w badanym okresie wykazywał najwyższą wartość w 1994 roku i wynosił około 55% drzew uszkodzonych ogółem. Następnie zmniejszał się skokowo i w ostatnich pięciu latach badanego okresu wyniósł 20,7% (tab. 1). W latach 1993–2013 w lasach zarządzanych przez PGL LP szkodliwym skutkiem pożaru uległo 35,5 tys. ha drzewostanów. Współczynnik zmienności tej cechy wyniósł 0,76%. Powierzchnia gruntów leśnych wyłączonych z produkcji leśnej na cele nieleśne w latach 1993–2013 charakteryzowała się małą zmiennością, na poziomie 0,18% (tab. 1).

Roczna miąższość pozyskanej w PGL LP grubizny brutto zwiększyła się z około 18,5 mln m³ w latach 1993–1994 do 34,1 mln w 2013 roku (wzrost o ok. 85%; tab. 1). Wielkość pozyskania w analizowanym okresie nie przekraczała dopuszczalnej możliwości użytkowania i kształtowała się średnio na poziomie 45% przyrostu bieżącego miąższości. Maksymalna wartość tego wskaźnika była odnotowana w 1993 roku, gdy pozyskano 55,8% przyrostu bieżącego rocznego. Nominalna przeciętna cena 1 m³ drewna w PGL LP w badanym okresie rosła, współczynnik zmienności cechy kształtował się na poziomie 30% (tab. 1). W 1993 roku nominalna cena drewna wyniosła prawie 40 zł/m³, a w 2012 roku – 182 zł/m³, uwzględniając wskaźnik inflacji nastąpił wzrost 4,5-krotny. Odchylenie standardowe wyniosło prawie 37 zł.

Najcenniejsze zasoby przyrodnicze są chronione przez liczne formy ochrony przyrody i krajobrazu. Powierzchnia rezerwatów leśnych w latach 1993–2013 zwiększała się z 37,1 tys. ha do 66,8 tys. ha – wzrost o 180%. Zwiększyła się również powierzchnia leśna parków krajobrazowych, z 5,5% do 8,4% powierzchni kraju. Powierzchnia użytków ekologicznych w badanym okresie wzrosła z niemal 5 tys. ha w 1993 roku do ponad 50 tys. ha. Liczba pomników przyrody w Polsce również charakteryzowała się tendencją wzrostową. W latach 1993–2013 zwiększała się różnorodność genetyczna wyrażona liczbą drzew doborowych. W 1993 roku liczebność drzew doborowych wynosiła 4,7 tys. szt., w 2013 roku – 8,5 tys. szt. Ważne z punktu zwiększania bioróżnorodności są również odnowienia i zalesienia naturalne oparte na szerokiej bazie genetycznej. W badanym okresie odnotowano wzrost udziału odnowień i zalesień naturalnych w całkowitej powierzchni odnowień i zalesień. W okresie

Tabela 1. Wartości i statystyka wskaźników służących do oceny zmian w leśnictwie w latach 1993–2013
Table 1. Values and statistics of indicators used to assess changes in forestry in the years 1993–2013

Zmienna Variable	Rok – Year					Min	Max	Średnia Average	Odchylenie standardowe Standard deviation	Współczynnik zmienności Coefficient of variation
	1993	1998	2003	2008	2013					
X_1 , tys. – thous. ha	64,8	60,3	66,1	55,9	55,5	55,5	66,1	60,5	4,9	0,08
X_2 , m ³ /ha	193	205	220	240	273	193	273	226,2	31,51	0,14
X_3 , m ³ /ha	4,87	10,68	9,5	10,74	9,14	4,9	10,7	9	2,41	0,27
X_4 , tys. – thous. ha	340	92,5	178,6	76,3	193,5	76,3	340	176,2	105,03	0,6
X_5 , %	8,4	7,7	10,1	6,3	4,1	4,1	17,4	7,9	2,78	0,35
X_6 , tys. – thous. ha	27,1	79,8	42,2	43,5	22,6	22,6	79,8	43	22,49	0,52
X_7 , tys. – thous. ha	129,3	112,9	71,1	83,5	71,6	71,1	129,3	93,7	26,16	0,28
X_8 , dam ³	8 327	3 352	6 487	7 531	3 804	3 352,00	8 327,00	5 900,20	2 223,77	0,38
X_9 , %	50	34,5	34,2	17,8	18,5	17,8	50	31	13,36	0,43
X_{10} , ha	43 453	30 241	37 768	36 610	21 603	21 603,00	43 453,00	33 935,00	8 339,12	0,25
X_{11} , ha	8 290	4 019	21 500	3 028	1 289	1 289,00	21 500,00	7 625,20	8 173,71	1,07
X_{12} , ha	572	485	689	621	497	485	689	572,8	85,56	0,15
X_{13} , tys. m ³ /rok thous. m ³ /year	18 546	21 494	27 134	30 695	34 149	18 546,00	34 149,00	26 403,60	6 418,47	0,24
X_{14} , %	55,8	29,2	40,9	40,5	52,8	29,2	55,8	43,8	10,69	0,24
X_{15} , zł/m ³	39,9	112,64	107,43	148,95	170,73	39,9	170,7	115,9	49,89	0,43
X_{16} , tys. – thous. ha	37,1	48,4	60,9	64,3	66,8	37,1	66,9	55,1	10,41	0,19
X_{17} , szt. – pcs.	22 151	33 231	33 865	35 833	36 353	22 151,00	36 353,00	32 286,60	5 814,34	0,18
X_{18} , szt. – pcs.	4 735	6 664	8 158	8 375	8 512	4 629,00	8 512,00	7 431,10	1 307,06	0,18
X_{19} , tys. – thous. ha	13	15,5	16,8	16,4	15,6	13	16,8	15,7	1,05	0,07
X_{20} , %	4,7	7,4	6	9,3	12,4	4,7	12,4	8	3,01	0,38
X_{21} , tys. – thous. ha	751,7	1 083,10	1 689,10	1 791,40	1 848,00	751,7	1 850,10	1 432,70	488,3	0,33
X_{22} , szt. – pcs.	b.d.	b.d.	b.d.	1 644	1 835	840	1 925	1 516	382,19	0,25
X_{23} , osób – people	b.d.	b.d.	b.d.	2 117 626	2 048 614	1 467 823	2 117 626	1 865 096,10	191 883,75	0,1
X_{24} , tys. – thous. ha	0	445,7	627,4	999,2	1 227,50	0	1 227,50	730,7	348,83	0,48
X_{25} , dam ³	20 446	23 659	30 253	32 294	37 076	19 623	37 076	28 172,30	5 613,92	0,2
X_{26} , tys. – thous. zł	1 051	3 802	7 079	8 980	13 115	1 050,60	13 114,90	6 698,40	3 577,65	0,53
X_{27} , tys. osób thous. persons	77,58	36,57	26,91	26,05	25,1	24,7	77,6	35,9	16,39	0,46
X_{28} , zajście incident	938	539	430	478	398	365	966	516,2	188,28	0,36

b.d. – brak danych – no data.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych.

Source: own study based on statistical data.

1993–2003 wynosił on 6,9%, a w latach 2004–2013 – 9,2%. W analizowanym okresie powierzchnia odnowień naturalnych i zalesień zwiększyła się o 7,7% (tab. 1).

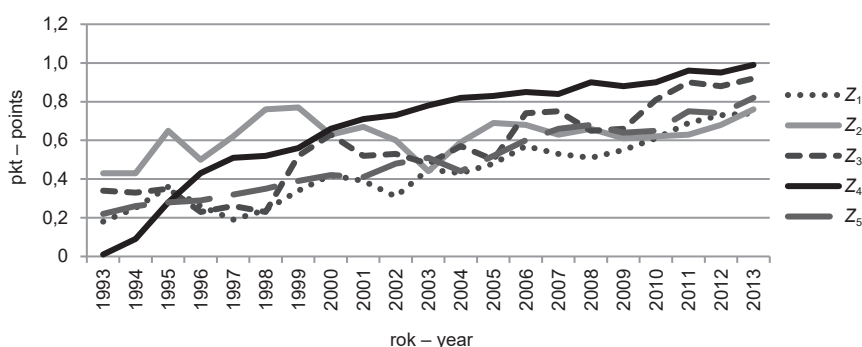
Lasy to naturalne miejsce rekreacji i wypoczynku, zwłaszcza mieszkańców dużych aglomeracji miejskich. Imponująco przedstawia się ogólna liczba uczestników różnych form edukacji leśnej, od 2004 do 2013 roku obejmowała ona ponad 18,5 mln osób. W 2004 roku funkcjonowało 886 obiektów przeznaczonych na cele edukacji leśnej, a w 2013 roku ich liczba wzrosła ponad dwukrotnie – do 1835. Niekwestionowany prym w edukacji leśnej społeczeństwa wiodą nadleśnictwa, na których terenie utworzono Leśne Kompleksy Promocyjne (LKP). Ich powierzchnia wzrastała, a w 2013 roku wynosiła ponad 1,2 mln ha.

Lasy są również miejscem pracy, w tym przestrzenią do funkcjonowania wielu firm zajmujących się bezpośrednio działalnością gospodarczą i ochronną. Rynek drzewny stymuluje także produkcję przemyślową i utrzymanie wielu stanowisk pracy w innych sektorach gospodarki. Współczynnik zmienności dla osób zatrudnionych w LP wyniósł 46%, co świadczy o dużym zróżnicowaniu zatrudnienia w danym okresie. W 1993 roku zatrudnionych w PGL LP było ponad 77 tys. osób, w kolejnych latach liczba zatrudnionych zmalała do 25–26 tys. w wyniku restrukturyzacji i przystosowania organizacji do funkcjonowania w systemie gospodarki wolnorynkowej. Wypadkowość w lasach zmniejszała się, co jest następstwem

podnoszenia postępu technicznego oraz wzrostu świadomości pracowników odnośnie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (tab. 1).

Ekonomiczne funkcje lasów wiążą się z dostarczaniem surowca na rynek drzewny. Głównym źródłem przychodów PGL LP są przychody ze sprzedaży drewna. Lasy Państwowe w latach 1993–2013 dostarczyły na rynek ponad 591 hm³ surowca. Zwiększyła się miąższość sprzedawanego drewna, wzrosła również wartość drewna i wyrobów z drewna przeznaczonych na eksport. Omawiana cecha była zróżnicowana w ciągu badanych lat – współczynnik zmienności wyniósł 53%. Na początku badanego okresu nominalna wartość eksportowanych wyrobów z drewna wyniosła ponad 1 mln zł, w 2013 roku wartość ta wzrosła do 13 mln zł.

W analizowanym okresie wzrastał syntetyczny wskaźnik Z_1 , zwiększały się skokowo zasoby leśne kraju (rys. 1). Najkorzystniejsze dla powiększania zasobów leśnych były lata 2010–2013. Częstokowy wskaźnik syntetyczny Z_2 wykazywał w analizowanym okresie wysoką zmienność, ponieważ takie cechy, jak zdrowie i witalność ekosystemów leśnych są uzależnione w znacznej mierze od warunków środowiskowych. Na wskaźnik Z_2 szczególnie istotny wpływ miały czynniki przyrodnicze, niezależne od zarządzających lasami oraz od przyjętych metod gospodarowania. Najkorzystniejszy czas dla drzewostanów to lata: 1998, 1999 oraz 2013. W analizowanym okresie skokowo zwiększał się potencjał produkcyjnych

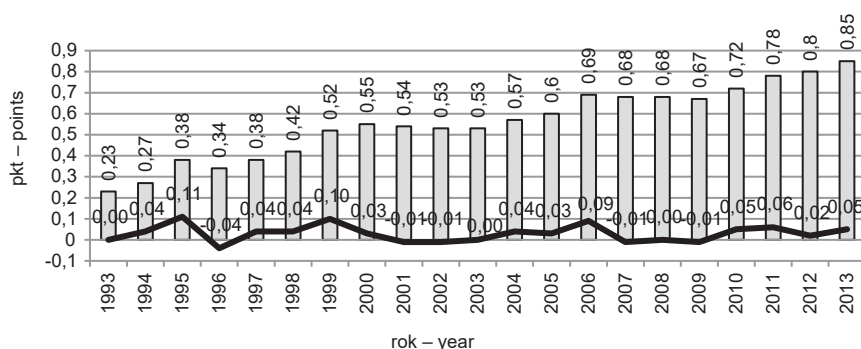


Rys. 1. Wartości syntetycznych wskaźników: Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych.

Fig. 1. Values of synthetic indicators: Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5

Source: own study based on statistical data.



Rys. 2. Dynamika zmian i wartości syntetycznego wskaźnika $Z(1)$ w latach 1993–2013
Źródło: opracowanie własne na podstawie zebranych danych.

Fig. 2. Dynamics of changes and values of the synthetic index $Z(1)$ in the years 1993–2013

Source: own study based on collected data.

funkcji lasu (Z_s). Trend wzrostowy charakteryzował potencjał funkcji społeczno-ekonomicznych i środowiskotwórczych (rys. 1). Zarządzający lasami coraz większą wagę przywiązują do zachowania leśnej różnorodności biologicznej oraz kształtowania społecznych funkcji lasu.

W latach 1993–2013, z roku na rok, PGL LP wykazywało większe zaangażowanie w zrównoważony i trwały rozwój leśnictwa. Syntetyczny wskaźnik $Z(1)$ wzrósł w analizowanym okresie o 0,61 pkt (z 0,23 do 0,85 pkt; rys. 2). Najniższe wartości wykazywał na początku badanego okresu (1993–1997), natomiast w latach 2011–2013 zaobserwowano największy postęp zmian.

Największy wpływ na zróżnicowanie wartości wskaźnika $Z(1)$ miały wskaźniki cząstkowe z kategorii: zasoby leśne, zdrowie, witalność ekosystemów leśnych oraz produkcyjne funkcje lasu. W ciągu ostatnich sześciu lat zaobserwowano znacznie mniejszą dynamikę zmian w porównaniu z początkowym okresem badań. Największe pozytywne zmiany, mające na celu wprowadzenie do praktyki leśnej zasad zrównoważonego zagospodarowania lasów, nastąpiły w latach: 1994–1995, 1998–1999, 2005–2006, 2010–2011. Okresami, w których obserwowano wolniejsze „tempo” i skalę zmian były lata: 1995–1996, 2000–2003 oraz 2006–2009 (rys. 2).

DYSKUSJA

Według standardu przyjętego do ocen międzynarodowych Polska należy do grupy krajów o największej powierzchni lasów w regionie, po Francji, Niemczech i Ukrainie. Z punktu widzenia struktury użytkowania ziemi i kształtowania środowiska, racjonalna lesistość Polski na obecnym etapie rozwoju cywilizacyjnego powinna kształtować się na poziomie 33–34% (Krajowy..., 2003; Obmiński i in., 1983). Aktualnie powierzchnia przeznaczona pod zalesienia zmniejsza się na skutek ograniczenia powierzchni gruntów rolnych i nieużytków przekazywanych do zalesień, a także zmian strategii UE w polityce rolnej. Pod względem zasobności polskie lasy zaliczają się do europejskiej czołówki. Przeciętna zasobność dla całej Europy (112 m^3/ha) jest ponad dwukrotnie mniejsza od średniej zasobności Polski obliczonej w statystykach SoEF 2011 (247 m^3/ha ; SoEF, 2011). Polska w pozyskaniu drewna plasuje się na szóstym miejscu wśród krajów europejskich (Rykowski, 2006). Wskaźnik zatrudnienia na 1000 ha w Europie najwyżej sytuuje Turcję, Czechy oraz Słowację. W Polsce na 1000 ha lasu pracuje średnio siedem osób, natomiast w Skandynawii na ten sam obszar jest zatrudniana mniej niż jedna osoba (Rykowski, 2006). Odnotowano także zmniejszenie wypadkowości przy pracy w polskich lasach. Międzynarodowa Organizacja Pracy (ILO) również notuje wyraźny zmniejszenie takich zdarzeń, w tym wypadków ciężkich i śmiertelnych (Paschalis-Jakubowicz, 2004).

Zgodnie z danymi zamieszczonymi w zestawieniach międzynarodowych, w Polsce stosuje się naturalne odnowienia na ok. 2% powierzchni odnowieniowej, natomiast w Europie jest odnawiane tym sposobem około 2/3 lasów. Do krajów szczególnie preferujących odnowienie naturalne należą Austria (76%) oraz Słowenia (82%; Paschalis-Jakubowicz, 2004). Należy podjąć starania w celu zwiększenia udziału odnowień naturalnych w polskich lasach, mimo że jest to zadanie trudne i wymagające starannego planowania.

Leśnictwo polskie od lat realizowało zasadę trwałości lasu. Obecnie jednak w szczególny sposób kieruje się zasadami trwałego i zrównoważonego rozwoju gospodarstwa leśnego – zasadami ekorozwoju (Grzywacz, 2001). Dzięki temu PGL LP uzyskuje międzynarodowe certyfikaty świadczące, że gospodaruje według zasad przyjętych w leśnictwie światowym. Na podstawie przeprowadzonych analiz, obejmujących lata 1993–2013, stwierdzono korzystne zmiany w leśnictwie, które odzwierciedlają postęp we wprowadzaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Z roku na rok wartości większości wskaźników przyjętych do analizy – stymulant uzyskiwały wartości coraz wyższe, co dotyczyło również wskaźników syntetycznych, których wartości wzrastały. Wyniki przeprowadzonej analizy należy traktować ostrożnie ze względu na ograniczony zasób informacji, wynikający z niedostępności wielu wskaźników. Takie podejście jest zalecane również dlatego, że część wykorzystanych w analizach wskaźników nie odzwierciedla wyłącznie organizacyjnego zaangażowania oraz aktywności gospodarczej PGL LP, lecz obrazuje sytuację przyrodniczą albo odzwierciedla właściwości środowiska leśnego wynikające z położenia fizjograficznego lub innych uwarunkowań przyrodniczo-gospodarczych.

Zdaniem Rykowski (2005; 2011) trwałe i zrównoważony rozwój, wpisany do Konstytucji Rzeczypospolitej i ustawy o lasach, powszechnie kontestowany we wszystkich dziedzinach społeczno-gospodarczych, nie doczekał się pełnego wdrożenia w sposobie gospodarowania lasami PGL LP, co w szczególności dotyczy zasad funkcjonowania gospodarstwa leśnego. Potwierdza to również Szujewski (2003), stwierdzając, że Polityka leśna Państwa (1997) jest realizowana w różnym stopniu na poszczególnych polach leśnictwa. Zięba i Przybylska (2015) podkreślają, że wysoki stopień złożenia procesów społeczno-gospodarczych

oraz duża liczba uwarunkowań i podmiotów determinujących rozwój gospodarki leśnej wymagają zastosowania w jej planowaniu zarządzania strategicznego, a w szczególności uwzględnienia wielu czynników związanych z oceną priorytetowych funkcji obszarów leśnych i wyborem instrumentów łączących gospodarkę leśną z kierunkami rozwoju społeczno-gospodarczego kraju.

PODSUMOWANIE

W lasach zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe w latach 1993–2013 zaobserwowano korzystne zmiany odzwierciedlające postęp we wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju w leśnictwie. Większość zmiennych diagnostycznych przyjętych do analizy cechowała się pożądanymi poziomami lub przyjmowała korzystne wartości. Rosnące wartości wskaźnika syntetycznego $Z(1)$ odzwierciedlają coraz większe zaangażowanie zarządzających lasami w zrównoważony i trwały rozwój leśnictwa w Polsce. Dynamika zmian obserwowanych w ponad dwudziestoletnim okresie była niejednorodna, o ich kierunku i postępie decydowały głównie uwarunkowania prawne, środowiskowe, a także ekonomiczno-gospodarcze.

Ograniczeniem wykorzystanych założeń metodycznych jest brak dostępności lub możliwości pozyskania danych na temat wartości licznych wskaźników, które umożliwiłyby wykonanie wnikliwszych analiz. Zastosowana w analizach metoda unitaryzacji zerowanej może być wykorzystywana do oceny zjawiska złożonego, jakim jest zrównoważony rozwój w leśnictwie, nie tylko w ujęciu czasowym, ale przede wszystkim przestrzennym. Ponadto warto przeanalizować zasadność wprowadzenia hierarchizacji wskaźników pod kątem ich rangi (wagi) w procesie oceny zrównoważonego rozwoju.

Znaczna liczba uwarunkowań gospodarczo-przyrodniczych oraz ścierające się coraz częściej wpływy licznych grup społecznych – różniących się poglądami na temat lasu, funkcji lasu oraz prezentujących odmienne wizje zarządzania zasobami leśnymi – powodują konieczność podjęcia dialogu i kontynuowania dyskusji na temat kierunku zmian i rozwoju leśnictwa w Polsce.

PIŚMIENNICTWO

- Binderman, Z., Borkowski, B., Szczęsny, W. (2009). O pewnych metodach porządkowania i grupowania w analizie zróżnicowania rolnictwa. *Rocz. Nauk Roln. Ser. G. Ekon. Roln.*, 96(2), 77–90.
- Borkowski, B., Dudek, H., Szczęsny, W. (2003). *Ekonometria. Wybrane zagadnienia*. Warszawa: PWN.
- Borys, T. (1978). Propozycje agregatywnej miary rozwoju obiektów. *Przeł. Statyst.*, 3.
- Borys, T. (2005). *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*. Warszawa, Białystok: Wyd. Ekonomia i Środowisko.
- Drozdowski, S. (2008). Leśne obszary funkcjonalne – założenia ideowe. *Stud. Mater. Centr. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 3(19), 11–20.
- Gołos, P., Kaliszewski, A. (2016). Społeczne i ekonomiczne uwarunkowania realizacji publicznych funkcji lasu w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. *Sylwan*, 160(2), 91–99.
- Grzywacz, A. (2001). Podstawy prawne trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. *Rocz. AR Pozn., Leśnictwo*, 39, 93–107.
- Gwiazdowicz, M. (2005). *Strategia leśna Unii Europejskiej. Raport nr 1145*. Warszawa: Biuro Analiz i Ekspertyz, Kancelaria Sejmu.
- Krajowy Program Zwiększania Lesistości. Aktualizacja 2003 r. (2013). Warszawa: Ministerstwo Środowiska.
- Kożuch, A., Adamowicz, K. (2016). Wpływ kosztów realizacji pozaprodukcyjnych funkcji lasu na sytuację ekonomiczną nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie. *Sylwan*, 160(12), 1010–1019.
- Kukuła, K. (2000). *Metoda unitaryzacji zerowanej*. Warszawa: PWN.
- Lasy Państwowe w liczbach 2013 (2013). Warszawa: Centr. Inform. LP. Pobrano z: <http://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/do-poczytania/lasy-panstwowe-w-liczbach-1>.
- Młodak, A. (2006). *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*. Warszawa: Wyd. Difin.
- Naskali, A. (2011). What new challenges ‘ecosystem services’ framework will offer to forest economics. W: *Międzynarodowa Konferencja: Współczesne problemy ekonomiki leśnictwa*. Instytut Badawczy Leśnictwa. Puszczykowo, 7–9.06.
- Obmiński, Z., Partyka, T., Suwara, E., Szymański, B. (1983). *Synteza badań nad strukturą przestrzenną leśnictwa w Polsce*. Pr. Inst. Bad. Leśn., 595/601, 3–34.
- OECD (1993). *Core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development*.
- Paschalis-Jakubowicz, P. (2004). *Polskie leśnictwo w Unii Europejskiej*. Warszawa: CILP.
- Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009–2012 z perspektywą do roku 2016 (2008). Warszawa: Ministerstwo Ochrony Środowiska.
- Polityka leśna Państwa (1997). Warszawa: Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.
- Raport o stanie lasów w Polsce [z lat 1993–2013] (1994–2014). Warszawa: CILP.
- Leśnictwo [z lat 1994–2014] (1994–2015). Warszawa: GUS.
- Rykowski, K. (2005). *O gospodarce leśnej w leśnych kompleksach promocyjnych*. Warszawa: Inst. Bad. Leśn.
- Rykowski, K. (2006). *O leśnictwie trwałym i zrównoważonym. W poszukiwaniu definicji i miar*. Warszawa: CILP.
- Rykowski, K. (2011). *Czy istnieje trwale zrównoważona, wielofunkcyjna gospodarka leśna. W: Wartości nierzynkowych korzyści z lasów. Metody wyceny oraz zastosowanie wyników w analizach ekonomicznych* (s. 117–140). Warszawa: Warsz. Ośr. Eduk. Ekon. WNE UW, POLFOREX.
- State of Europe’s forests 2011. Status and trends in sustainable forest management in Europe (2011). Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, FOREST EUROPE Liaison Unit Oslo, Norway.
- Szujecki, A. (2003). *Optymalny model*. *Głos Lasu*, 10, 7–9.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (z późniejszymi zmianami). *Tekst jednolity na podstawie obwieszczenia Ministra Środowiska* (2000). *Dz.U.* nr 56, poz. 679.
- Wijewardana, D. (2008). *Criteria and indicators for sustainable forest management: The road travelled and the way ahead*. *Ecol. Indicat.*, 8(2), 115–122.
- Zięba, S., Przybylska, K. (2015). *Społeczno-gospodarcze uwarunkowania budowy regionalnych strategii zrównoważonej gospodarki leśnej. W: Panel ekspertów: Współdziałanie. Las i gospodarka leśna jako międzysektorowe instrumenty rozwoju*. Pobrano 20.06.2015 roku z: <http://www.npl.ibles.pl/wspoldzialanie>.

APPLICATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS TO ASSESS THE DYNAMICS OF CHANGES IN FORESTS IN THE YEARS 1993–2013

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to analysis changes in forests managed by the State Forests National Forest Holding based on indicators for sustainable forest management in the years 1993–2013. Diagnostic variables have been normalized using the zero unitarization method. Application of a synthetic indicator has allowed of evaluation of changes over time by one value. In the analyzed period it saw positive developments. They reflect the progress in the implementation of sustainable development in forestry.

Keywords: indicators for sustainable forest management, State Forests National Forest Holding, zero unitarization method