

Aneks 2.2

Metodyka określenia wskaźników opisujących wybrane usługi ekosystemowe

Usługi zaopatrujące

Zasoby drzewne na pniu i zasobność drzewostanów

Zasoby drzewne na pniu i zasobność drzewostanów – wyrażona w m^3 ogólna wielkość zasobów oraz przeciętna zasobność w m^3/ha zgodnie z danymi z Banku Danych o Lasach. Dane agregowane poprzez sumowanie miąższości i powierzchni w minimalnej jednostce przestrzennej na danym poziomie agregacji danych.

Pozyskanie drewna w m^3 i intensywność pozyskania drewna

Pozyskanie drewna w m^3 i intensywność pozyskania drewna wyrażone w % wielkości zasobów, zgodnie z wartościami etatu użytkowania przedrębного (orientacyjny) i rębного. Informacja o intensywności wymaga szczególnego podania (Etat przedrębny dzielony przez powierzchnię X, Etat użytkowania rębного/powierzchnię Y).

Potencjalna produkcja miodu

Potencjalną produkcję miodu (potencjał ekosystemów leśnych do produkcji miodu) określono na podstawie metody zaproponowanej przez Solona i in. (Solon et al. 2017). Według autorów „potencjał ekosystemu do produkcji miodu to teoretyczna maksymalna podaż usługi w danym typie ekosystemu i kontekście regionalnym, obliczona dla warunków środowiskowych (w tym składu gatunkowego roślin, jakości gleby, warunków wodnych) optymalnych do realizacji danej usługi”.

Przywołani autorzy w swoim opracowaniu określili potencjał produkcji miodu przez różne typy ekosystemów leśnych (olsy, łęgi, grądy, bory i bory mieszane oraz bory bagienne i bory mieszane bagienne) w różnych klasach wieku (1-40, 41-60, 61-80, 81-120, >120 lat). Określony potencjał jest wartością orientacyjną, mogącą ulegać zmianie np. w wyniku degradacji ekosystemu.

Przed obliczeniem wskaźników dla terenów leśnych na bazie opisów taksacyjnych zawartych w Banku Danych o Lasach niezbędne było przyporządkowanie wyodrębnionym przez Solona i in. (2017) typom ekosystemów leśnych odpowiadających im typów siedliskowych lasu. Na podstawie wiedzy eksperckiej przyjęto następujące przyporządkowanie:

- olsy → Ol (ols), LMb (las mieszany bagienny),
- łągi → OIJ (ols jesionowy), Lł (las łąkowy),
- grądy → LM (las mieszany), L (las), wszystkie warianty uwilgotnienia,
- bory i bory mieszane → B (bór), BM (bór mieszany), wszystkie warianty uwilgotnienia,
- bory bagienne i bory mieszane bagienne → Bb (bór bagienny), BMb (bór mieszany bagienny).

Analogicznie przypisano górskie warianty siedlisk. Do obliczenia potencjału ekosystemów do produkcji miodu wykorzystano średnie wartości wskaźnika potencjalnej produkcji miodu określonego przez Solona i in. (2017) dla danego typu ekosystemu. Wartość wskaźnika wyrażona została w kg/ha na rok dla poszczególnych wydziałów.

Potencjalna produkcja jagód

Potencjalną produkcję jagód obliczono w oparciu o informacje o zasobności jagodzisk nizinnych i górskich w zależności od stopnia urodzaju, zamieszczonych w pracy Grochowskiego (Grochowski 1990). Informacje o powierzchni zajmowanej przez mszystą pokrywę runa (kobierce mchów zajmują całą albo przeważającą część powierzchni) oraz mszysto-czernicową pokrywę runa (kobierce mchów na przemian z płatami borówek) uzyskano z opisów taksacyjnych drzewostanów, zgromadzonych w BDL. Całkowita zasobność teoretyczna jagodzisk nizinnych stanowi iloczyn powierzchni wskazanych typów runa oraz zasobności teoretycznej. Dla pokryw mszysto-czernicowej przyjęto średni stopień urodzaju (2,5 – gdzie stopień 1,5 jest odpowiada słabemu urodzajowi, a 4,5 – bardzo dużemu urodzajowi), a dla pokryw mszystej – niski stopień urodzaju (1,5). Stopień 2,5 oznacza średnią produktywność na poziomie 169,5 kg jagód na 1 ha dla jagodzisk nizinnych i 281,1 kg/ha dla jagodzisk górskich. Dla stopnia 1,5 wielkości te wynoszą odpowiednio 60,9 kg/ha i 117,0 kg/ha (Grochowski 1990) przy pełnym pokryciu. Ze względu na niepełne pokrycie jagodziskami w ramach odpowiedniego typu pokryw przyjmowano zmniejszenie wskaźnika o 50%.

Usługi regulacyjne

Powierzchnia obszarów Natura 2000 (OSO)

Zestawienie zawierające informację odnośnie powierzchni lasów w jednostce agregacji, powierzchni obszarów ptasich leżących w jednostce agregacji, powierzchni obszarów siedliskowych leżących w jednostce agregacji. Mapy powstają z przecięcia warstw udostępnianych przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska

(ObszarySpecjalnejOchrony_ptakiN2000, SpecjalneObszaryOchrony_siedliskaN2000)
z warstwą obszarów leśnych z BDL.

Wskaźnik bioróżnorodności

Bioróżnorodność określono przy użyciu zmodyfikowanego wskaźnika Shannona-Wienera zgodnie z poniższym zbiorem.

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

gdzie

$$p_i = \frac{n_i}{N_i}$$

gdzie:

p_i – udział miąższości gatunku na danym poziomie agregacji,

n_i – miąższość gatunku drzewa na danym poziomie agregacji (zapas gatunku w poziomie agregacji),

N_i – miąższość wszystkich gatunków w poziomie agregacji (zapas w poziomie agregacji).

Na potrzeby analizy przyjęto, że p_i oznacza udział powierzchni gatunku na danym poziomie agregacji.

Węgiel zgromadzony w lasach

Ilość węgla zgromadzonego w lasach (w żywej biomasie) obliczono w oparciu o uproszczoną metodykę stosowaną przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC 2006) na potrzeby raportowania międzynarodowego. Wskaźniki odniesiono do rzeczywistej struktury gatunkowej drzewostanów w ramach przyjętych scenariuszy i wariantów prognoz. Ilość zakumulowanego węgla w biomasie obliczono korzystając ze wzoru:

$$C = V * BCEF * (1 + R) * CF$$

gdzie:

V – miąższość grubizny brutto (miąższość drzewostanów w korze),

BCEF – współczynnik ekspansji dla zmian zasobów drzewnych,

R – współczynnik korzeni,

CF – frakcja węgla [t C (t s.m.)-1].

Tabela 1. Kryteria waloryzacji drzewostanów i ich punktacja

Gatunek	R wg ton suchej masy [t / ha]				
	<50	<50-70>	<70-75>	<75-150>	150<

Sosna	0,40	0,29	0,29	0,29	0,20
Świerk	0,40	0,29	0,29	0,29	0,20
Jodła	0,40	0,29	0,29	0,29	0,20
Buk	0,46	0,46	0,46	0,23	0,24
Dąb	0,30	0,30	0,30	0,23	0,24
Grab	0,46	0,46	0,46	0,23	0,24
Brzoza	0,46	0,46	0,46	0,23	0,24
Olsza	0,46	0,46	0,46	0,23	0,24
Topola	0,46	0,46	0,46	0,23	0,24
Osika	0,46	0,46	0,46	0,23	0,24

Źródło: IPCC, 2006.

Tabela 2. Współczynnik ekspansji dla zmian zasobów drzewnych - wskaźnik domyślny BCEF (Biomass Conversion and Expansion Factor)

Gatunek	BCEF wg miąższości [m ³ / ha]				
	<20	20-40	41-100	100-200	>200
Sosna	1,8	1,0	0,75	0,70	0,7
Świerk	3,0	1,4	1,0	0,75	0,7
Jodła	3,0	1,4	1,0	0,75	0,7
Buk	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8
Dąb	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8
Grab	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8
Brzoza	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8
Olsza	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8
Topola	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8
Osika	3,0	1,7	1,4	1,05	0,8

Źródło: IPCC, 2006.

Tabela 3. Frakcja węgla – wskaźnik domyślny CF (Carbon Fraction)

Gatunek	Sosna	Świerk	Jodła	Buk	Dąb	Grab	Brzoza	Olsza	Topola	Osika
Wskaźnik	0,42	0,40	0,40	0,58	0,58	0,58	0,51	0,45	0,35	0,35

Źródło: IPCC, 2006.

Lasy z funkcją ochronną

Wskaźnik określa występowanie lasów uznanych za ochronne z punktu widzenia różnych przesłanek ochronności, określonych w ustawie o lasach z 1991 r. (Ustawa 1991). Na mapach przedstawiono rozmieszczenie wydzieleń z przypisanymi poszczególnymi funkcjami ochronnymi (glebochronną, wodochronną, lasy trwale uszkodzone na skutek działalności przemysłu, drzewostany nasienne, lasy stanowiące ostoje zwierząt i stanowiska roślin podlegających ochronie gatunkowej, położone w granicach administracyjnych miast i w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 tys. mieszkańców oraz mające szczególne znaczenie przyrodniczo-naukowe).

Usługi kulturowe

Obiekty infrastruktury turystycznej

Dane te są już prezentowane w ramach Banku Danych o Lasach. Zestawienie zawierające pola: adres obrębu leśnego, liczba obiektów punktowych, długość szlaków turystycznych, ew. długość ścieżek edukacyjnych. Wykonanie na warstwach wynikowych grupowania (Summarise) po polach address_ob. Zestawienie wyników grupowania w jedną tabelę wynikową: obreby_zestawienie.dbf.

Przydatność drzewostanów do pełnienia funkcji rekreacyjnych

Drzewostany najbardziej/średnio/najmniej predysponowane do pełnienia funkcji rekreacyjnej określono na podstawie metody opracowanej przez Wajchman-Świtalską (Wajchman-Świtalska 2017). W tej metodzie na podstawie cech siedliskowych i taksacyjnych drzewostanom przypisywana jest określona liczba punktów. Uzyskane punkty służą następnie do wykonania waloryzacji drzewostanów. Wybrane w metodzie waloryzacji kryteria odzwierciedlają funkcje ekologiczne (biotyczne) i rekreacyjne drzewostanów.

Do przeprowadzenia waloryzacji zostały wykorzystane dane z opisów taksacyjnych: typ siedliskowy lasu, wiek gatunku panującego, zróżnicowanie składu gatunkowego, wskaźnik zadrzewienia, dostępność drzewostanu – występowanie podszytu i podrostu, dostępność drzewostanu – rodzaj pokrywy runa, zwarcie drzewostanu, ukształtowanie terenu. Dla każdej z tych cech określono 4 stopniową skalę (0, 2, 4, 6 pkt.), w zależności od wartości cechy (Tabela 4). W analizach dla poziomu lokalnego w waloryzacji nie uwzględniono występowania wód powierzchniowych. Waloryzacja została ona wykonana na podstawie wzoru:

$$Zgrupa = Wmax - Wmin/3$$

gdzie:

Zgrupa - zakres punktów dla grupy,

Wmax - maksymalna wartość punktów z całego obiektu badań,

Wmin - minimalna wartość punktów z całego obiektu badań.

Następnie określono udział drzewostanów o danym stopniu przydatności do pełnienia funkcji rekreacyjnych, przypisując każde z wydzieleni do jednej z trzech kategorii: lasów najbardziej, średnio i najmniej przystosowanych do pełnienia tych funkcji.

Tabela 4. Kryteria waloryzacji drzewostanów i ich punktacja

Cecha	Opis	Punktacja
Typ siedliskowy lasu	BMśw, LMśw, Lśw	6
	Bs, Bśw	4

	Bw, BMw, LMw, Lw, Lt	2
	Bb, BMb, LMb, Ol, OIj	0
Wiek gatunku panującego	powyżej 80 lat	6
	41-80 lat	4
	21-40 lat	2
	1-20 lat lub grunty leśne niezalesione przeznaczone do odnowienia	0
Zróżnicowanie składu gatunkowego	drzewostan złożony z 4 i więcej gatunków	6
	drzewostan złożony z 3 gatunków	4
	drzewostan złożony z 2 gatunków	2
	drzewostan 1-gatunkowy	0
Wskaźnik zadrzewienia	poniżej 0,5	6
	0,5-0,7	4
	0,8-0,9	2
	1,0 i więcej lub budowa przerębowa lub brak	0
Dostępność drzewostanu - występowanie podszytu/podrostu	brak lub do 10% pow.	6
	11-30% pow.	4
	31-70% pow.	2
	powyżej 70% pow.	0
Dostępność drzewostanu - rodzaj pokrywy	mszysta, zielna	6
	naga, ściota, mszysto-czernicowa	4
	zadarniona	2
	silnie zadarniona, silnie zachwaszczona	0
Zwarcie drzewostanu	luźne	6
	przerywane	4
	umiarkowane	2
	pełne lub zręby, halizny, płazowiny, uprawy bez zwarcia	0
Ukształtowanie terenu	nizinny falisty lub pagórkowaty	6
	nizinny wzgórzowy	4
	nizinny równinny, płaski/dolina rzeki	2

Źródło: Wajchman-Switalska 2017.

Powierzchnia drzewostanów w wieku rębny i starszych

Drzewostany w wieku rębny i starsze są to drzewostany, które z gospodarczego punktu widzenia osiągnęły cel gospodarowania. W zależności od gatunku, regionu oraz indywidualnych cech drzewostanu przyjmowane są różne wieki rębności. Do kategorii drzewostanów w wieku rębny i starszym zakwalifikowano drzewostany, w których wiek gatunku panującego był wyższy od przyjętego wieku rębności w wydzieleniu, określonego w planie urządzenia lasu.

Dane zasilające

W ramach Banku Danych o Lasach gromadzone są informacje dla lasów wszystkich form własności wg jednolitego standardu. Generowanie map (zestawień) dla lasów różnych form własności może się wiązać z brakiem możliwości wygenerowanie niektórych zestawień

ze względu na brak danych źródłowych. Wykaz głównych danych źródłowych niezbędnych do wygenerowania zestawień i map przedstawiono w tabeli (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**).