

prof. Tomasz Borecki, prof. Edward Stępień, dr hab. Roman Wójcik, mgr inż. Wojciech Kędziora, mgr inż. Adam Konieczny, dr inż. Michał Orzechowski

## Propozycja regulacji użytkowania rębego w wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym

### Wstęp

Obecna struktura wiekowa i proces starzenia się drzewostanów wskazują, że rozmiar użytkowania rębego w Lasach Państwowych w najbliższych okresach gospodarczych będzie wzrastał. Biorąc pod uwagę przewidywany kierunek zmian rozwoju zasobów i prognoz rozmiaru użytkowania należy już teraz zadbać o zachowanie względnej równomierności dostaw drewna w długiej perspektywie czasowej. Przewartościowały się funkcję pełnione przez lasy. Równie ważnym problem jak pozyskanie drewna jest potrzeba zwiększenia bogactwa przyrodniczego lasu poprzez m.in. wzrost udziału starszych drzewostanów, zwłaszcza długowiecznych gatunków liściastych (dębu, buka, klonu) a także stabilnych drzewostanów sosnowych występujących na właściwych siedliskach. Działania te przyczynią się do zwiększania różnorodności świata roślin i zwierząt oraz w konsekwencji do poprawy walorów przyrodniczych lasu. Istotną kwestią dla polskiego leśnictwa jest także konieczność podjęcia działań mających na celu poprawę nie w pełni zadowalającego na wielu obszarach naszego kraju stanu zasobów. Szczególnie dotyczy to zalesień na gruntach porolnych, które miały miejsce po II wojnie światowej. Działania te traktować należy jako priorytetowe. Ich realizacja będzie także korzystna dla zachowania ciągłości dostaw surowca i utrzymania stabilności funkcjonowania rynku drzewnego.

Potrzeba realizacji powyższych postulatów stała się główną przesłanką do podjęcia opracowania nowej strategii regulacji użytkowania rębego lasu adekwatnej w obecnych realiach wielofunkcyjnego gospodarstwa leśnego. Podstawę prezentowanej strategii stanowiły wyniki kompleksowego rozpoznania stanu zasobów leśnych (ilość, jakość) oraz przyjęta wizja pożądanego kierunku rozwoju lasów i leśnictwa w Polsce, z uwzględnieniem specyfiki zróżnicowania regionalnego. Badania dotyczące tego problemu prowadzono w Zakładzie Urządzania Lasu na zlecenie DGLP w latach 2011-2017 (Dokumentacja ... 2013, Dokumentacja ... 2017).

Harmonogram realizacji badań obejmował m.in. następujące zagadnienia:

- opracowanie prognoz rozwoju zasobów i rozmiaru użytkowania lasu,

- przeprowadzenie kompleksowej oceny stanu zasobów,
- opracowanie zasad selekcji drzewostanów wg potrzeb i pilności wcześniejszej ingerencji oraz typowania drzewostanów przeznaczonych do późniejszego użytkowania,
- sformułowanie uwarunkowań przestrzegania równomierności użytkowania rębego w przyjętych przedziałach czasowych regulacji,
- opracowanie propozycji weryfikacji zasad regulacji i rozliczania etatu użytkowania lasu.

W ramach prowadzonych badań opracowano autorską koncepcję prognozowania rozwoju zasobów i rozmiaru użytkowania rębego w Lasach Państwowych. Celem badań było sformułowanie uwarunkowań zachowania względnej równomierności użytkowania rębego w długim horyzoncie czasowym, zintegrowanej z możliwością poprawą stanu zasobów, m.in. struktura wiekowa, skład gatunkowy, zapas rosnący, z uwzględnieniem specyfiki zróżnicowania regionalnego stanu lasów państwowych w Polsce. Badania te mogą stanowić podstawę opracowania strategii w zakresie regulacji użytkowania rębego lasu respektującej urzędzeniowe uwarunkowania zrównoważonej gospodarki leśnej.

## **Prognoza rozwoju zasobów LP ogółem i poszczególnych RDLP**

Dotyczyła ona zmian struktury klas wieku (powierzchnia, miąższość) w okresie najbliższego 60-lecia, z uwzględnieniem poszczególnych 10-letnich okresów prognozy obejmujących lata 2016-2025, 2026-2035, 2036-2045, 2046-2055, 2056-2065 oraz 2066-2075. Prognozy rozwoju zasobów oraz opracowane na ich podstawie prognozy rozmiaru użytkowania lasu wykonano przy wykorzystaniu danych opisu taksacyjnego wydzieleń leśnych zaktualizowanych wg metodyki SILP na dzień 01.01.2015 oraz wyników Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL) – II cykl (Lata 2010-2014).

Prognozy użytkowania lasu, z uwzględnieniem cięć rębnych i przedrębnych, określono również dla 6 rozpatrywanych okresów. Szczegółowe wartości prognozy (brutto, netto tys. m<sup>3</sup>/10 lat) z uwzględnieniem poszczególnych okresów zestawiono oddzielnie dla LP ogółem i dla poszczególnych RDLP. Stwierdzono, że prognozowany rozmiar cięć uzależniony jest od wyjściowej struktury wiekowej drzewostanów. Prognozowane dla poszczególnych okresów wielkości użytkowania lasu w Lasach Państwowych ogółem zawiera tabela 1.

**Tabela 1. Prognozowane wielkości użytkowania lasu w LP w okresie 2016-2075.**

Lata	Użytkowanie rębne	Użytkowanie przedrębne	Użytkowanie rębne	Użytkowanie przedrębne	Razem użytkownie główne
	Brutto [tys. m <sup>3</sup> /10 lat]		Netto [tys. m <sup>3</sup> /10 lat]		
<b>2016-25</b>	246 203,5	210 776,8	196 962,8	168 621,5	365 584,3
<b>2026-35</b>	265 328,9	209 577,4	212 263,1	167 661,9	379 925,0
<b>2036-45</b>	285 776,7	216 158,5	228 621,4	172 926,8	401 548,2
<b>2046-55</b>	308 039,8	218 918,8	246 431,9	175 135,1	421 566,9
<b>2056-65</b>	316 502,6	239 436,8	253 202,1	191 549,4	444 751,5
<b>2066-75</b>	312 494,5	242 215,5	249 995,6	193 772,4	443 767,9

## Kompleksowa ocena stanu zasobów

Problem kompleksowej oceny stanu drzewostanów której wyniki mogą być przydatne do obiektywizacji decyzji w sprawie zagospodarowania lasu jest bardzo aktualny. Dotyczy to zwłaszcza zabiegów hodowlanych, m. in. sposób, termin, intensywność oraz pilność i kolejność. użytkowania lasu. Chodzi zarówno o to jakie informacje brać pod uwagę, jak również o to, że wizja pożądanego stanu, często nie jest jednoznaczna. Katalog cech i wskaźników przydatnych do oceny drzewostanów uwzględniać w szczególności powinien: wiek, gatunek i jego udział w składzie, siedlisko i jego stan, hodowlaną i techniczną jakość drzewostanu, cechy zapasu (zadrzewienie, jakość, rozmieszczenie), zwarcie oraz stabilność drzewostanu (struktura, pochodzenie, rodzaj gruntu, właściwości statyczne). W realizacji pracy przyjęto, że za kryteria oceny drzewostanów posłużyć powinny informacje zawarte w opisie taksacyjnym podsystemu „LAS” (SILP). Wykorzystywano je wprost – do oceny typu ilościowego oraz w sposób pośredni – dla potrzeb oceny jakościowych cech zasobów.

Ogólną koncepcję metodyki oceny drzewostanów przedstawiono w publikacji Łopińskiego i Stępnia (2008), którą zweryfikowano i uszczegółowiono (Borecki, Stępień 2012, Borecki i in. 2016). Podstawę opracowania stanowiły materiały źródłowe uzyskane z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) oraz z Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL), skonfigurowane na serwerze obliczeniowym w formie bazy danych postgresSQL 9.4. Do bazy danych zaimportowano opis taksacyjny drzewostanów analizowanych wydziałów Lasów Państwowych zaktualizowany wg procedur działających w SILP na dzień 01.01.2015. Ogólne założenia koncepcji kompleksowej oceny drzewostanów przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Koncepcja kompleksowej oceny drzewostanów.

<i>Cecha główna</i>	<i>Symbol wyznacznika częstkowego cechy głównej</i>	<i>Opis wyznacznika częstkowego</i>	<i>Waga wyznacznika</i>
<b>Wskaźnik realizacji celu hodowlanego (cecha A)</b>	A1	Zgodność składu gatunkowego z typem drzewostanu (TD)	1,0
<b>Stabilność drzewostanu (cecha B)</b>	B1	Zgodność leśnej fitocenozy rzeczywistej ze wzorcową	0,3
	B2	Stopień uszkodzenia drzewostanu	0,3
	B3	Stopień różnorodności składu	0,2
	B4	Stabilność mechaniczna (H/D <sub>1.3</sub> )	0,1
	B5	Zagęszczenie	0,1
<b>Wielkość i stan zapasu rosnącego (cecha C)</b>	C1	Zadrzewienie	0,5
	C2	Jakość drzewostanu	0,5

Za kryteria oceny przyjmowano następujące cechy główne, stosując trójstopniową skalę zróżnicowania:

- stopień realizacji celu hodowlanego (cecha A), wyróżniając stopień zgodny (1), częściowo zgodny (2) i niezgodny (3),
- stabilność drzewostanów jako wypadkową 5 pomocniczych wskaźników cząstkowych (cecha B), wyróżniając stan stabilny (1), zadowalająco stabilny (2) i niestabilny/zagrożony (3),
- stan zapasu rosnącego (cecha C), określany na podstawie 2 pomocniczych wskaźników cząstkowych, wyróżniając stan dobry (1), zadowalający (2) oraz zły (3).

Wskaźniki cząstkowe stanowią uszczegółowienie oceny cechy głównej. Każdemu z nich przypisano umownie odpowiednią wagę, która określa jego udział jako atrybutu cechy głównej różnicując w ten sposób znaczenie danego wskaźnika w fazie przeprowadzania oceny. Ustalono, że suma wag rozpatrywanych wskaźników cząstkowych dla każdej cechy głównej

jest taka sama i wynosi 1,0. Przyjętą koncepcję metodyki oceny weryfikowano dla poszczególnych cech głównych i wskaźników cząstkowych, w zależności od ograniczeń wynikających z dostępności danych w opisach taksacyjnych drzewostanów zamieszczonych w bazie danych SILP. Bazę tę wykorzystano jako źródło informacji o wyznacznikach przyjętych cech w następujący sposób:

**A1** – stopień zgodności składu – z opisu taksacyjnego drzewostanu w bazie SILP (tabela *f\_subarea*, pole *accord\_cd*)

**B1** – elementy metody SWS (*Zielony 2001*)

**B2** – stopień uszkodzenia – z opisu taksacyjnego drzewostanu w bazie SILP (tabela *f\_subarea*, pole *damage\_degree*)

**B3** - stopień różnorodności składu gatunkowego; przyjęto względny wskaźnik różnorodności ( $R_j$ ) jako relację rzeczywistego ( $H_j$ ) i pożądanego wskaźnika różnorodności ( $M_j$ ) wykorzystując SILP (tabela *f\_storey\_species*, pole *part\_cd*)

**B4** - przyjęto wskaźnik zbieżystości  $Z_b$  głównego gatunku drzewostanu obliczony przy wykorzystaniu danych SILP z tabeli *f\_story\_species*, pole *height* oraz pole *bhd*

**B5** - typ (stopień) zagęszczenia – z opisu taksacyjnego w bazie SILP

**C1** - zadrzewienie – z opisu taksacyjnego drzewostanu w bazie SILP (tabela *f\_ared\_storey*, pole *standdensity\_index*)

**C2** - jakość drzewostanu – z opisu taksacyjnego w bazie SILP (tabela *f\_ared\_storey*, pole *silv\_quality\_cd* lub *f\_storey\_species*, pole *techn\_quality\_cd*)

Stosowane kryteria oceny i zasady punktacji umożliwiają rozpoznanie udziału drzewostanów według 3-cyfrowego kodu oceny łącznej ( $P_j$ ). Ocenę przeprowadzono dla drzewostanów od II klasy wieku, uwzględniając jako wiodącą funkcję produkcyjną. Każdy drzewostan jako efekt końcowy oceny otrzymuje kod składający się z trzech cyfr, o ogólnej postaci:

$$P_j = [A_j, B_j, C_j]$$

gdzie:

$A_j$ ,  $B_j$ ,  $C_j$  – wynik oceny realizacji celu hodowlanego, stanu stabilności i zapasu drzewostanu „j”.

Do obliczenia łącznej oceny wyznaczników cząstkowych cech B i C ( $X_j$ ) stosowano wzór:

$$X_j = \sum_{i=1}^{s_j} (x_{ij} \times w_i)$$

gdzie:

$s_j$  – liczba wyznaczników cząstkowych cechy B i C drzewostanu „j”,

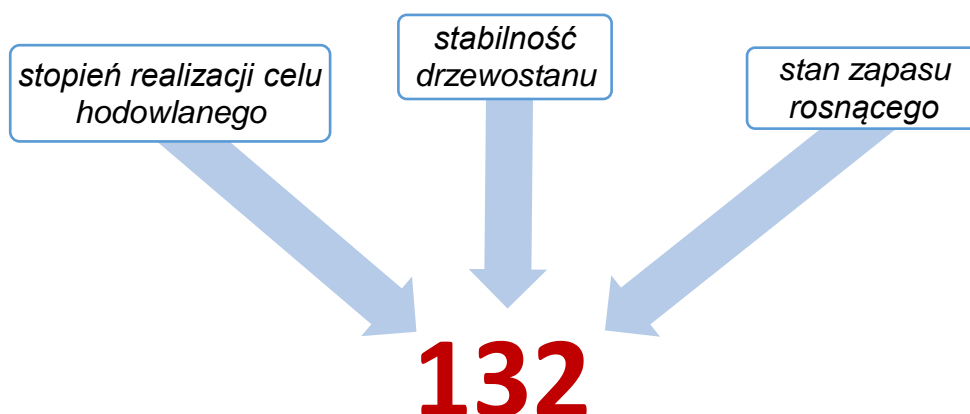
$x_{ij}$  – i-ty wyznacznik cechy B i C w drzewostanie „j”,

$w_i$  – przyjęta waga i-tego wyznacznika cechy B i C.

Możliwe do uzyskania elementarne zdarzenia łącznej oceny drzewostanów przedstawić można w 27-elementowej macierzy P:

$$P = \begin{bmatrix} 111 & 121 & 131 & 211 & 221 & 231 & 311 & 321 & 331 \\ 112 & 122 & 132 & 212 & 222 & 232 & 312 & 322 & 332 \\ 113 & 123 & 133 & 213 & 223 & 233 & 313 & 323 & 333 \end{bmatrix}$$

Interpretacja przykładowego kodu:



W uzyskanym kodzie stopień realizacji celu hodowlanego uzyskał „1”, co oznacza że jest bardzo dobry. Stabilność drzewostanu oceniona na „3” oznacza, że jest to drzewostan niestabilny. Stan zapasu rosnącego oceniony na „2” oznacza średnią ocenę tego zapasu. Trzy jedyńki (**111**) przy ocenie oznaczają drzewostany najlepsze, trzy trójki zaś (**333**) drzewostany wymagające pilnej ingerencji.

Ocenę stanu drzewostanów przeprowadzono dla LP ogółem oraz dla poszczególnych RDLP pod kątem potrzeb i pilności ingerencji oraz możliwości wydłużenia okresu przetrzymania niektórych drzewostanów na pniu (tabela 3). Dla potrzeb interpretacji wyników oceny pod kątem potrzeb i pilności ingerencji stosowano podział drzewostanów na 3 grupy:

bez potrzeb ingerencji (grupa 1), jest potrzeba niepilnej ingerencji (grupa 2) oraz istnieje potrzeba pilnej ingerencji (grupa 3). Przydział drzewostanów do poszczególnych grup następował na podstawie uzyskanego kodu oceny łącznej, stosując przyjęty umownie klucz klasyfikacyjny.

- Do grupy 1 zaliczano drzewostany o następujących kodach: 111, 112, 121, 122, 211, 212.
- Grupę 2 tworzył zbiór drzewostanów o kodach: 113, 123, 131, 132, 213, 221, 222, 311, 312.
- Grupę 3 tworzyły pozostałe drzewostany wykazujące kody: 133, 223, 231, 232, 233, 313, 321, 322, 323, 331, 332, 333.

**Tabela 3. Struktura udziału drzewostanów według potrzeb i pilności ingerencji dla LP ogółem i poszczególnych RDLP [ha].**

<i>RDLP</i>	<i>Brak potrzeby</i>	<i>%</i>	<i>Jest niepilna</i>	<i>%</i>	<i>Jest pilna</i>	<i>%</i>	<i>Powierzchnia</i>	<i>%</i>
Białystok	350258,44	68,49	132044,69	25,82	29070,94	5,68	511374,07	8,20
Gdańsk	154877,16	59,95	69989,95	27,09	33489,70	12,96	258356,81	4,14
Katowice	277913,92	54,76	182350,55	35,93	47242,28	9,31	507506,75	8,14
Kraków	83807,51	52,18	59738,80	37,20	17054,04	10,62	160600,35	2,57
Krosno	232407,06	61,46	118694,10	31,39	27037,65	7,15	378138,81	6,06
Lublin	250580,29	68,54	71640,09	19,59	43403,00	11,87	365623,38	5,86
Łódź	178050,94	71,60	54913,91	22,08	15709,86	6,32	248674,71	3,99
Olsztyn	311903,13	63,03	157899,33	31,91	25040,88	5,06	494843,34	7,93
Piła	226658,74	79,30	46020,09	16,10	13140,19	4,60	285819,02	4,58
Poznań	222954,09	63,19	88921,95	25,20	40962,31	11,61	352838,35	5,66
Radom	196646,94	70,05	51800,00	18,45	32258,87	11,49	280705,81	4,50
Szczecin	369965,08	66,25	150553,26	26,96	37919,60	6,79	558437,94	8,95
Szczecinek	340984,80	69,81	107729,08	22,05	39753,40	8,14	488467,28	7,83
Toruń	279396,32	76,73	62137,44	17,07	22583,67	6,20	364117,43	5,84
Warszawa	114882,20	70,83	34788,17	21,45	12529,34	7,72	162199,71	2,60
Wrocław	209681,51	45,40	194077,53	42,02	58060,03	12,57	461819,07	7,40
Zielona Góra	242527,63	67,86	87935,78	24,60	26930,08	7,54	357393,49	5,73
<b>POLSKA</b>	<b>4043495,76</b>	<b>64,83</b>	<b>1671234,72</b>	<b>26,80</b>	<b>522185,84</b>	<b>8,37</b>	<b>6236916,32</b>	<b>100,00</b>



Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 3 udział drzewostanów niewymagających ingerencji waha się od 45,4% (RDLP Wrocław) do 79,3 8% (RDLP Piła), przy średniej dla LP wznoszącej 64,8%. Niższy od średniej dla kraju udział drzewostanów tej grupy stwierdzono w RDLP Kraków (52,18%), Katowice (54,76%), Gdańsk (59,95%), Krosno (61,46%), Olsztyn (63,03%) i Poznań (63,19%). W pozostałych dyrekcjach udział drzewostanów niewymagających ingerencji jest wyższy od średniej krajowej i wynosi odpowiednio wg RDLP: Szczecin (66,25%), Zielona Góra (67,86%), Białystok (68,49%), Lublin (68,54%), Szczecinek (69,81%), Radom (70,05%), Warszawa (70,83%), Łódź (71,60%) i Toruń (76,73%).

Udział drzewostanów wymagających nie pilnej ingerencji w poszczególnych RDLP zawiera się od 16,10% (RDLP Piła) do 42,02% (RDLP Wrocław), przy średniej dla LP wznoszącej 26,80%. Niższy udział drzewostanów stwierdzono w RDLP Toruń (17,07%), Radom (18,45%), Lublin (19,59%), Warszawa (21,45%), Szczecinek (22,05%), Łódź (22,08%), Zielona Góra (24,60%), Poznań (25,20%) i Białystok (25,82%). W pozostałych dyrekcjach udział drzewostanów niewymagających pilnej ingerencji jest wyższy i wynosi odpowiednio wg RDLP: Szczecin 26,96%), Gdańsk (27,09%), Krosno (31,39%), Olsztyn (31,91%), Katowice (35,93%) i Kraków (37,20%).

Udział drzewostanów których na podstawie proponowanej metodyki oceny stwierdzono potrzebę pilnej ingerencji wynosi od 4,60%, co stanowi około 13 140 ha (RDLP Piła) do 12,96%, co stanowi około 33 489 ha (RDLP Gdańsk). Ogólna powierzchnia drzewostanów tej grupy wynosi ponad 522 tys. ha, co stanowi 8,37% ogólnej powierzchni lasów w Polsce. Niższy od średniej dla kraju udział drzewostanów stwierdzono w RDLP Olsztyn (5,06%), Białystok (5,68%), Toruń (6,20%), Łódź (6,32%), Szczecin (6,79%), Krosno (7,15%), Zielona Góra (7,54%), Warszawa (7,72%) i Szczecinek (8,14%). W pozostałych dyrekcjach udział drzewostanów wymagających pilnej ingerencji jest wyższy od średniej i wynosi odpowiednio wg RDLP: Katowice (9,31%), Kraków (10,62%), Radom (11,49%), Poznań (11,61%), Lublin (11,87%) i Wrocław (12,57%).

## **Zasady kwalifikacji drzewostanów do pilnej ingerencji**

W procedurze kwalifikacji uwzględniano następujące cechy główne:

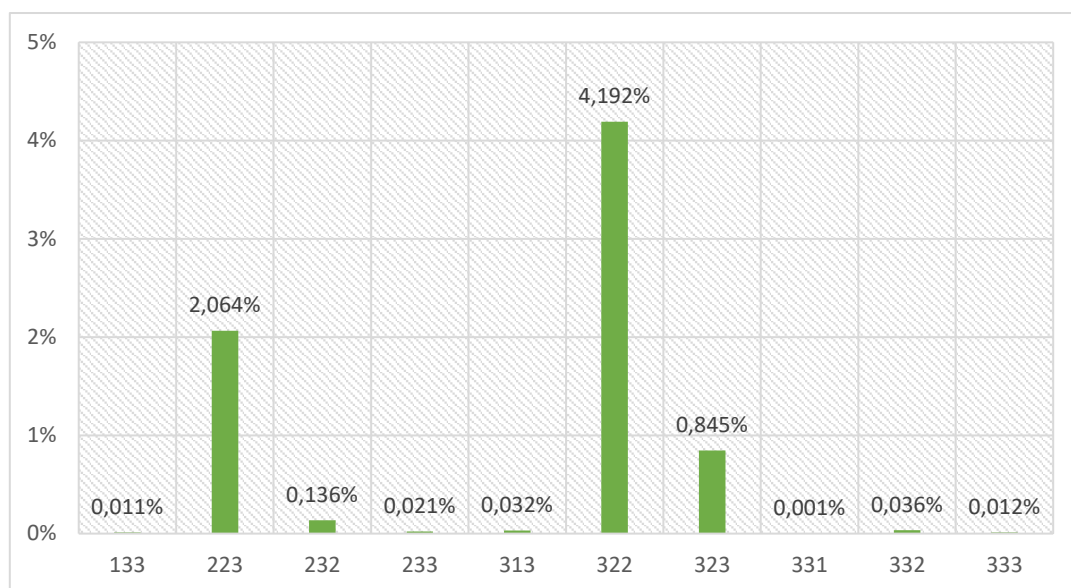
- 1) wskaźnik realizacji celu hodowlanego; określano go za pomocą stopnia zgodności składu gatunkowego z TD (cecha A),

- 2) stabilność drzewostanu (cecha B); określano ją jako wypadkową 5 pomocniczych wskaźników cząstkowych, tj. zgodności leśnej fitocenozy rzeczywistej ze wzorcową, stopnia uszkodzenia drzewostanu, stopnia różnorodności składu, stabilności mechanicznej ( $H/D_{1.3}$ ) oraz wskaźnika zagęszczenia,
- 3) wielkość i stan zapasu rosnącego (cecha C); cechę tę określano na podstawie czynnika zadrzewienia oraz hodowlanej lub technicznej jakości drzewostanu.

Uzyskane wyniki umożliwiają obiektywizację oceny potrzeb i pilności ingerencji w drzewostanach różnych klas wieku, a także typowanie drzewostanów starszych klas wieku do ich dłuższego przetrzymania na pniu. Wstępne rozpoznanie potrzeb odnośnie wcześniejszego użytkowania (grupa drzewostanów o pilnej ingerencji) lub przetrzymania stabilnych drzewostanów wymaga zweryfikowania na gruncie przez bezpośredniego gospodarza.

Największy w skali kraju udział drzewostanów zakwalifikowanych do przebudowy pilnej stwierdzono w przypadku kodu oceny łącznej 322, które zajmują 261 422 ha, co stanowi 4,2% ogólnej powierzchni drzewostanów LP. Są to drzewostany o niezgodnym składzie gatunkowym z typem drzewostanu (TD) oraz o obniżonej stabilności i średniej jakości stanu zapasu (rycina 1).

Stosunkowo duży udział stwierdzono także w grupie o kodzie oceny łącznej 223 (128 747 ha), co stanowi 2,1% ogólnej powierzchni LP. Są to drzewostany o składzie częściowo niezgodnym z TD oraz o obniżonej stabilności i złej jakości stanu zapasu. Na uwagę zasługuje również udział drzewostanów o kodzie oceny łącznej 323 (52 670 ha). Są to drzewostany o składzie gatunkowym niezgodnym z TD, osłabionej stabilności i złej jakości stanu zapasu. Udział pozostałych drzewostanów, których przebudowę oceniono jako pilną nie przekraczał w skali kraju 8 500 hektarów, co stanowi 0,14% ogólnej powierzchni leśnej.



**Rycina 1. Procentowy udział powierzchni drzewostanów zakwalifikowanych do pilnej przebudowy**

Biorąc pod uwagę główne cechy wykorzystane do oceny stanu drzewostanów, za najistotniejsze ze względu na pilność ingerencji uznano stopień realizacji celu hodowlanego i stan zapasu rosnącego. W przypadku pierwszej cechy wykazano łącznie 6,34% powierzchni drzewostanów wykazujących skład gatunkowy niezgodny z typem drzewostanu. Zbliżony udział powierzchni (6,60%) wykazują także drzewostany ocenione negatywnie ze względu na stan zapasu.

Zróżnicowanie pod względem pilności przebudowy w poszczególnych regionalnych dyrekcjach lasów państwowych ilustruje tabela 3. Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli największą powierzchnię lasów zakwalifikowanych do pilnej przebudowy stwierdzono w dyrekcji wrocławskiej (58 060 ha), następnie w katowickiej (47 242 ha), lubelskiej (43 403 ha) i poznańskiej (40 962 ha) oraz szczecińskiej (39 753 ha). Względny udział drzewostanów lasów tej grupy wykazuje, że dominują one w dyrekcjach: gdańskiej (12,96%), wrocławskiej (12,57%), lubelskiej (11,87%), poznańskiej (11,61%) oraz radomskiej (11,49%), w których udział tej grupy jest znacząco większy od średniej krajowej (8,37%).

## **Koncepcja zachowania równomierności użytkowania rębego i poprawy stanu zasobów**

Ze względu na obowiązujące uwarunkowania planowania w leśnictwie oraz specyfikę zróżnicowania celów i intensywności różnych rodzajów cięć użytkowania lasu przyjęto, że przestrzeganie względnej równomierności dotyczyć może tylko cięć rębnych. Podstawą

opracowania były prognozy rozmiaru użytkowania rębego określone dla rozpatrywanych okresów czasowych na podstawie zmian powierzchniowo-miąższościowej tabeli klas wieku drzewostanów. Zachowanie postulowanej równomierności pozyskania w przyjętym przedziale czasowym regulacji zapewnić powinien średni rozmiar użytkowania (SUR) określony dla tego przedziału. Podstawę wyliczeń średniej stanowiły prognozowane wielkości użytkowania rębego dla poszczególnych 10 letnich okresów (2016-2025, 2026-2035, 2036-2045, 2046-2055, 2056-2065 oraz 2066-2075). Średni rozmiar użytkowania rębego (SUR) może być określany dla dowolnego przedziału czasowego regulacji różnych obiektów leśnych na podstawie formuły:

$$SUR_j = \sum PUR_i / n$$

gdzie:

**SUR<sub>j</sub>** – średnia wielkość pozyskania określona dla rozpatrywanych przedziałów czasowych regulacji „j” (20-, 30-, 40-, 50- i 60-letniego), tj. 2016-2035, 2016-2045, 2016-2055, 2016-2065 oraz 2016-2075,

**PUR<sub>i</sub>** – prognozowana wielkość użytkowania dla poszczególnych, 10-letnich okresów prognozy „i”,

**n** – liczba rozpatrywanych okresów prognozy (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Średni rozmiar użytkowania rębego wyliczany dla rozpatrywanych przedziałów czasowych regulacji umożliwił określanie rozbieżności pomiędzy średnią a wielkością użytkowania rębego prognozowaną dla danego okresu. Rozbieżności (R<sub>i</sub>) pomiędzy wartością średnią (SUR<sub>j</sub>) a prognozą dla poszczególnych 10-letnich okresów wyznaczano na podstawie formuły:

$$R_i = SUR_j - PUR_i$$

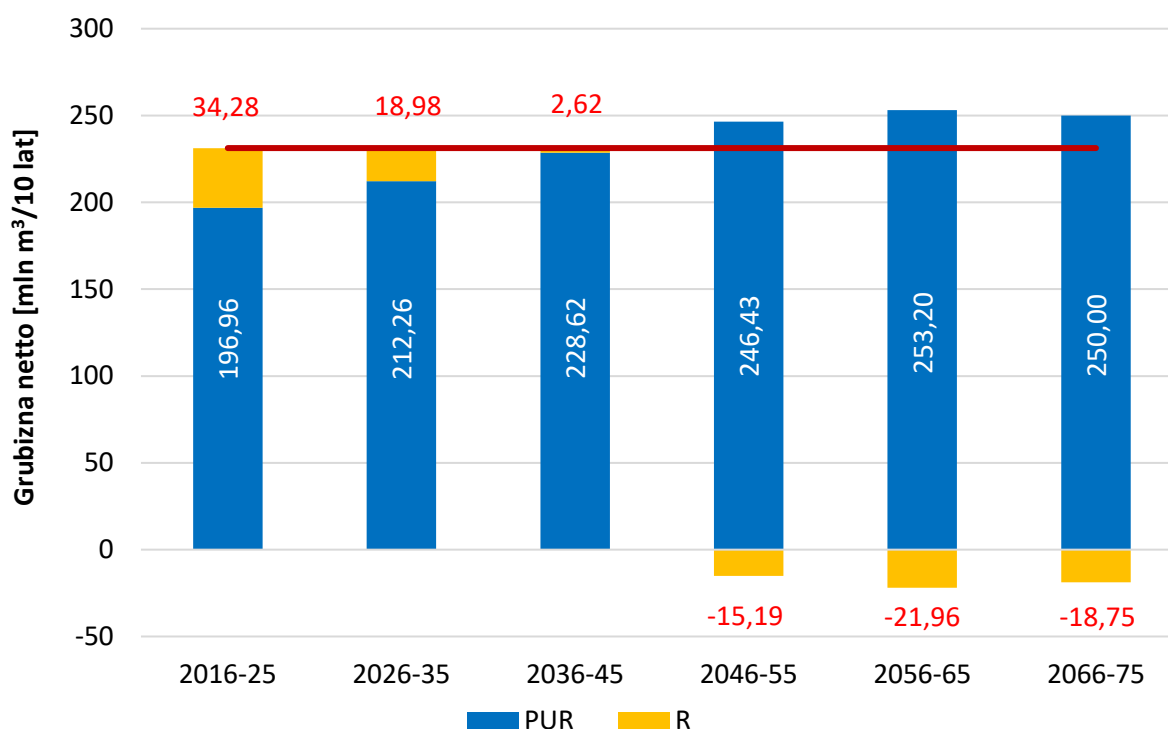
gdzie:

oznaczenia jak we wzorze poprzednim.

Stwierdzone rozbieżności dla poszczególnych przedziałów czasowych regulacji (2011-2035, 2036-2045, ...) przyjmować mogą znak dodatni lub ujemny, zależnie od relacji zachodzących pomiędzy prognozowaną wielkością rozmiaru cięć (PUR<sub>i</sub>) a wielkością średniej (SUR<sub>j</sub>), spełniającej postulat zachowania równomierności użytkowania rębego w danym

przedziale czasowym regulacji. Dodatni znak rozbieżności „ $R_i$ ” oznacza możliwość zwiększenia pozyskania o wielkość zawartą w przedziale „ $SUR_j$ ” a „ $PUR_i$ ”. Znak ujemny natomiast wystąpi wtedy, gdy prognozowany dla danego okresu rozmiar cięć jest wyższy od wartości średniej. Przyjmuje się, że w celu zachowania trwałości użytkowania, a tym samym lasu w ogóle, użytkowanie rębne nie może być wyższe od wartości średniej wyliczonej dla całego okresu prognozy, traktowanej jako swoisty „wentyl bezpieczeństwa”. W poszczególnych 10-letnich okresach zachowana może być elastyczność realizowanego użytkowania. Oznacza to, że może być ono wyższe, niższe lub równe wartości średniej, w zależności od popytu na surowiec drzewny i realizowaną politykę LP, z uwzględnieniem konieczności przestrzegania powyższej zasady nieprzekraczania w użytkowaniu rębnym wartości średniej dla okresu prognozy.

Na rycinie 2 przedstawiono prognozowaną ( $PUR$ ) i średnią wartość użytkowania rębnego ( $SUR$ ) na najbliższe 60 lat dla PLG LP.



**Rycina 2. Prognoza użytkowania rębnego w latach 2016-2075**

Jak wynika z przedstawionych danych różnica w użytkowaniu rębnym między pierwszym a szóstym dziesięcioleciem wynosi ponad 50 mln m³ grubizny netto. Realizacja użytkowania na poziomie wartości średniej z tych okresów (231 mln m³) pozwala na zwiększenie użytkowania w I, II i III dziesięcioleciu przy jednoczesnym obniżeniu w trzech kolejnych dziesięcioleciach.

Przestrzeganie zasady względnej równomierności wymaga bilansowania stwierdzonych rozbieżności. Możliwe do podejmowania decyzje dotyczące wielkości i zasad bilansowania rozbieżności powinny być wypadkową analizy wielu uwarunkowań. Rozstrzygnięcie w tej kwestii należeć powinno do właściwego szczebla zarządzającego LP (DGLP, RDLP, nadleśnictwa). Podstawą bilansowania powinna być obiektywna ocena stanu zasobów drzewnych.

## **Weryfikacji zasad regulacji i rozliczania etatu cięć**

W temacie opracowano propozycję zmian regulacji użytkowania lasu, która spełnia cztery ważne postulaty, a mianowicie:

- 1) konieczność poprawy obecnej struktury klas wieku zagrażającej możliwości zachowania równomierności użytkowania rębego w dłuższym horyzoncie czasowym,
- 2) poprawę ilościowego i jakościowego stanu drzewostanów,
- 3) zwiększenie stabilności podaży surowca,
- 4) poprawa możliwości kształtowania potencjału funkcyjnego lasu.

Proponowana koncepcja weryfikacji zasad regulacji dotyczy użytkowania rębego i jest koncepcją dynamiczną, w odróżnieniu do obecnie stosowanych w praktyce zarządzania lasu metod mających charakter statyczny. Metody te bazują na danych uzyskanych na określony dzień a rozwiązania regulacyjne dotyczą okresu najbliższego 10-ciolecia. Ekosystemy leśne odznaczają się jednak dużym zróżnicowaniem i intensywnością zachodzących zmian, wynikających z przebiegu naturalnych procesów rozwoju oraz oddziaływania czynników zewnętrznych. W skrajnych przypadkach zmiany, wywołane zwłaszcza przez czynniki losowe (wiatr, śnieg, pożary, gradacje) stają się powodem sporządzania aneksów planów urządzenia lasu. Podstawą opracowania przedstawianej koncepcji jest baza danych SILP, aktualizowanych każdego roku według takiej samej metodyki, co umożliwia aktualną ocenę zmian wybranych cech taksacyjnych drzewostanów.

Przyjęto, że fakt ten stanowi gwarancję wiarygodności prognoz rozwoju zasobów, w tym potrzeb i pilności koniecznych zabiegów. Jednocześnie możliwe staje się prognozowanie rozmiaru użytkowania lasu w dłuższych niż 10-cio czy 20-letnich okresach, jak to ma miejsce obecnie w regulacji użytkowania rębego w planach urządzenia lasu nadleśnictw. Obiektem prognozowania mogą stać się zarówno nadleśnictwa, ale również poszczególne

RDLP i LP ogółem. Nadmienić należy, że wybór długości okresu prognozy pozostaje w gestii zarządzających lasem.

Autorzy wrażają pogląd, że podejmowaniu racjonalnych decyzji, dotyczących regulacji użytkowania rębego sprzyja dłuższy – proponuje się min. 50-letni – okres prognozy. Prognozy takie muszą mieć charakter cykliczny i być wykonywane w oparciu o zaktualizowane dane, z przestrzeganiem takiej samej długości okresu prognozy. Fakt ten nabiera szczególnego znaczenia z uwagi na niewłaściwą obecnie strukturę wiekową (przewaga drzewostanów III i IV klas wieku, znaczny niedobór drzewostanów najmłodszych i najstarszych). Również stan zasobów, na wielu obszarach naszego kraju, nie jest w pełni zadowalający. W tej sytuacji niezbędne są wyprzedzające w czasie decyzje regulacyjne spełniające postulaty prezentowanej koncepcji. Chodzi tu szczególnie o zachowanie względnej równomierności użytkowania rębego w długim horyzoncie czasu oraz poprawę stanu zasobów i zwiększanie walorów przyrodniczych, w tym bioróżnorodności drzewostanów. Są to ważne priorytety realizacji idei lasu wielofunkcyjnego, których spełnienie ułatwiać powinno przeświadczenie, że w procesie planowania leśnego maleje znaczenie kolei rębu jako nadrzędnego kryterium regulacji ładu czasowego na rzecz stanu drzewostanów.

W procesie organizacji ładu czasowego gospodarstw leśnych, na znaczeniu zyskują obecnie cechy i wskaźniki zwiększające trwałość lasu, społecznie oczekiwane funkcje i trafność podejmowanych decyzji. Są to cechy charakteryzujące aktualny stan zasobów (zgodność składu gatunkowego z siedliskiem, stabilność drzewostanu, stan zapasu), które wiarygodniej niż wiek i w sposób bardziej racjonalny, uzasadniają potrzeby gospodarczej ingerencji w zakresie cięć rębnych.

## **Możliwości wykorzystania koncepcji w zarządzaniu leśnictwem**

### **Zalecenia dla jednostek wykonawstwa urządzeniowego**

- 1) W ramach urządzeniowych prac przygotowawczych proponuje się uzupełnienie opisu każdego drzewostanu informacją dotyczącą kodu oceny łącznej rozpatrywanych cech, określonego zgodnie z zaproponowaną metodyką. Podstawę uzyskania tych informacji stanowią zaktualizowane w SILP-ie dane cech taksacyjnych poszczególnych drzewostanów. Skład gatunkowy na siedliskach hydrogenicznym powinien być weryfikowany w oparciu o informacje fitosocjologiczne lub glebowe.

- 2) W trakcie terenowej lustracji drzewostanów taksatorzy powinni zweryfikować wiarygodność przypisanego kodu oceny łącznej, który stanowić powinien integralną część opisu taksacyjnego.
- 3) Wykonanie dla potrzeb planistycznych zestawień drzewostanów wymagających pilnej ingerencji oraz drzewostanów wytypowanych do dłuższego przetrzymania na pniu na podstawie zweryfikowanych kodów oceny łącznej.
- 4) Wybór pożądanego etatu

### **Użytkowanie rębne**

- Obliczyć należy 2 wersje etatów użytkowania rębego według kryterium dojrzałości, tj. z ostatniej i z dwu ostatnich klas wieku,
- Obliczyć należy etat z uwzględnieniem potrzeb hodowlanych,
- Zrezygnować z ustalania etatu zrównania wg równego średniego wieku,
- Określić prognozy użytkowania dla ustalonego okresu prognozy (proponuje się okres 50-letni),
- Określić średnią wielkość cięć rębnych dla przyjętego przedziału czasowego regulacji wynikającego ze strategii LP,
- Dokonać wyboru etatu następuje na posiedzeniu Komisji Planu na podstawie analizy relacji:
  - a) wielkości średniej dla przyjętego przedziału czasowego regulacji,
  - b) etatów użytkowania rębego według kryterium dojrzałości i etatu z uwzględnieniem potrzeb hodowlanych,
  - c) prognozowanej wielkości użytkowania na najbliższy okres gospodarczy.

Jako pożądaný etat należy spośród obliczonych etatów wybrać ten którego wartość jest najbliższa wielkości średniej określonej dla przyjętego przedziału czasowego regulacji. Etat cięć rębnych przyjęty do realizacji może być większy lub mniejszy od etatu pożądanego, w zależności od strategii użytkowania lasu, ale niższy od wielkości średniej. Przy tworzeniu planu cięć uwzględniać należy zweryfikowane informacje dotyczące pilności ingerencji oraz możliwości przetrzymania drzewostanów na pniu. Poszerzenie w ten sposób grupy drzewostanów przeznaczonych do użytkowania rębego zwiększy możliwości realizacji planu cięć.



## **Administracja LP**

### **Lasy Państwowe ogółem i Regionalne Dyrekcje LP**

Zastosowana w temacie metodyka kompleksowej oceny drzewostanów oraz prognozowania rozwoju zasobów i rozmiaru cięć może stanowić źródło informacji przydatnych do wykonania szeregu zestawień charakteryzujących lasy i umożliwiających bezpośrednio porównywanie różnych obiektów, m.in. RDLP, nadleśnictwo, kompleksy leśne, gospodarstwa. Dane te mogą stanowić podstawą określenia średniej wartości użytkowania rębego dla przyjętego przedziału czasowego regulacji, który traktować należy jako swoisty „wentyl bezpieczeństwa” stanowiący gwarancję zachowania trwałości użytkowania rębego w danym okresie.

Ponadto do wyznaczania kierunków prowadzenia przyszłej gospodarki leśnej powinny okazać się takie informacje jak:

- udział drzewostanów według kodów oceny łącznej,
- udział drzewostanów w zależności od średniej oceny przyjętych cech głównych (A, B, C),
- struktura drzewostanów z uwzględnieniem potrzeb i pilności ingerencji, według klas wieku, gatunków i siedlisk,
- prognozy rozwoju zasobów,
- prognozy rozmiaru użytkowania lasu dla poszczególnych okresów prognozy;

### **Nadleśnictwo**

W planowaniu rocznym wykorzystać można kody oceny łącznej i zestawienia drzewostanów wg potrzeb i pilności ingerencji, które ułatwią obiektywizację decyzji odnośnie terminu i pilności oraz intensywności użytkowania zarówno rębego jak i przedrębego.

## **Podsumowanie**

Realizowana w Polsce filozofia gospodarki leśnej uwzględniająca jej wielofunkcyjny charakter jest zgodna z oczekiwaniami społeczeństwa wynikającymi z przekonania, że wszystkie świadczone przez lasy funkcje są jednakowo ważne. Racjonalnie prowadzone użytkowanie ma bezpośredni wpływ na realizację wszystkich oczekiwanych funkcji lasu. Rolę użytkowania postrzegać należy nie tylko poprzez dostarczenie niezbędnego dla gospodarki kraju surowca, ale ma ono również wpływ na utrzymanie bioróżnorodności i wielofunkcyjnego charakteru lasu. Użytkowanie lasu powinno stać się w większym stopniu narzędziem

zwiększającym bogactwo, różnorodność i przyrodnicze jego walory. Można wyróżnić dwie funkcje użytkowania lasu: (I) doraźną, związaną z zapewnieniem ciągłości i względnej równomierności dostaw surowca, oraz (II) strategiczną, realizowaną w długim horyzoncie czasowym w celu poprawy struktury wiekowej i gatunkowej, lepszej jakości i stabilności drzewostanów oraz wzbogacenia różnorodności biologicznej. W celu utrzymania i zwiększenia roli lasów w polskiej gospodarce i środowisku przyrodniczym niezwykle istotną sprawą jest podjęcie działań mających na celu poprawę nie w pełni zadowalającego stanu części polskich lasów. Jednocześnie kwestią istotną jest zapewnienie wyrównanej podaży drewna w dłuższych horyzontach czasowych.

Przedstawiona propozycja regulacji użytkowania rębego spełnia powyższe wymagania. Metodycznie, w oparciu o informacje zawarte w Systemie Informacji Lasów Państwowych, wymaga ona realizacji następujących etapów **wykonywanych cyklicznie**:

- wykonania prognozy rozwoju zasobów drzewnych w dłuższym horyzoncie czasowym (np. 60 lat),
- wyliczenia etatów w poszczególnych okresach oraz średniej wartości użytkowania rębego dla okresu prognozy,
- przeprowadzenia kompleksowej oceny stanu drzewostanów decydującej o pilności ingerencji niezależnie od wieku (rola kolei rębu traci na ważności),
- przyjęcia etatu użytkowania rębego w zależności od przyjętej strategii.

Nabór drzewostanów do cięć rębnych będzie prowadzony na podstawie dwóch kryteriów: wieku drzewostanów oraz pilności ingerencji wynikającej z kompleksowej oceny ich stanu.

Informacje zgromadzone w SILPie pozwalają, niezależnie od szczebla zarządzania (kraj, RDLP, nadleśnictwo), na realizację przedstawionej propozycji i określenie wielkości użytkowania rębego dla tych jednostek. Dla potrzeb sporządzenia planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa procedurę należy wykonywać co 10 lat. Natomiast dla potrzeb monitorowania użytkowania lasu na poziomie RDLP oraz LP można ją wykonywać corocznie.

Zaproponowana metoda pozwala na znaczną elastyczność typowania drzewostanów do użytkowania rębego. Przyjęcie średniego użytkowania rębego jako maksymalnej ilości drewna do pozyskania jest dobrym *wentylem bezpieczeństwa* gwarantującym trwałość i ciągłość.

## Podziękowania

Podziękowania dla DGLP za zlecenie tematu „*Urządzeniowe uwarunkowania regulacji użytkowania uwzględniającego równomierność pozyskania i poprawę stanu zasobów w układzie regionalnym*” numer OR.271.3.8.2015 z 9 marca 2015 r. Zakładowi Urządzania Lasu WL SGGW W Warszawie

## Bibliografia

Borecki T., Stepień E. 2012. Metodyczne przesłanki strategii rozwoju zasobów leśnych w Polsce. Sylwan 12:914-922.

Borecki T., Stepień E., Wójcik R. 2016. Koncepcja regulacji rozmiaru użytkowania w wielofunkcyjnym gospodarstwie leśnym. Wyd. SGGW Warszawa

Dokumentacja tematu badawczego pt. “Urządzeniowe uwarunkowania zrównoważonej gospodarki leśnej w I połowie XXI wieku”. Maszynopis ZUL SGGW 2013.

Dokumentacja tematu badawczego pt. “Urządzeniowe uwarunkowania regulacji użytkowania uwzględniającego równomierność pozyskania i poprawę stanu zasobów w układzie regionalnym”. Maszynopis ZUL SGGW 2017.

Łopiński Ł., Stepień E, 2008. Koncepcja kwalifikowania drzewostanów do przebudowy. Sylwan nr 5: 34-43.

PGL Lasy Państwowe. 2010a. Inwentaryzacja wielkoobszarowa lasów kraju wszystkich form. Własności (2005-2009). Warszawa.

PGL Lasy Państwowe. 2010b. Wyniki aktualizacji stanu powierzchni i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1 stycznia 2010 r. Warszawa.

***Referat z sesji naukowej pt.: "Wielofunkcyjna gospodarka leśna wobec oczekiwań przemysłu drzewnego i ochrony przyrody" z okazji 119 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Leśnego w Darłównu, 12-14.09.2019.***