

RYSZARD POZNAŃSKI

Intensywność procesów przeżycia i wyrębu drzewostanów w okręgach przemysłowych

**Intensity of Processes Survival and Felling of Stands
in Industrial Regions**

Las jako składnik przyrodniczego środowiska człowieka jest podatny na różnego rodzaju wpływy otoczenia, w tym na emisje przemysłowe. Szczególnie niekorzystny wpływ na las wywiera długotrwałe oddziaływanie gazów i pyłów przemysłowych. Destrukcyjne zmiany, jakie w związku z tym zachodzą w środowisku leśnym, coraz częściej wymuszają na leśnikach zaniechanie planowej gospodarki na rzecz działań doraźnych. Ta doraźna działalność leśników polega na ogół na usuwaniu obumierających i obumarłych drzew i drzewostanów oraz na odnawianiu powierzchni nieproduktywnych gatunkami drzew bardziej odpornymi na emisje przemysłowe od dotychczas hodowanych. W związku z tą działalnością, lasy w okręgach przemysłowych znajdują się obecnie w stadium ciągłej przebudowy składu gatunkowego, a zastosowanie różnych technik hodowlanych do tego celu ma zasadniczy wpływ na kształtowanie się procesów starzenia (przeżycia) i wyrębu.

Dotychczas nie badano wpływu szkodliwych gazów i pyłów przemysłowych na procesy starzenia i wyrębu drzewostanów. Celem niniejszej pracy jest próba oceny wpływu emisji przemysłowych na intensywność procesów przeżycia i wyrębu drzewostanów w okręgach przemysłowych.

Charakterystyka procesów starzenia i wyrębu drzewostanów w okręgach przemysłowych

Drzewostany w okręgach przemysłowych są na ogół zagospodarowane sposobem zrębowym lub przerębowozrębowym. Z uwagi na stosowane sposoby zagospodarowania, z obrębów lub z gospodarstw w tych okręgach można wydzielić dwie grupy drzewostanów: A i B [1]. Grupa A obejmuje drzewostany jednowiekowe z występującą pod jego okapem warstwą odnowień gatunkami drzew bardziej odpornych na emisje przemysłowe od

dotychczas hodowanych. W tej grupie drzewostanów prowadzi się cięcia rębnią częściową. Grupa B obejmuje pozostałe jednowiekowe drzewostany bez warstwy odnowienia podokapowego, ale często z warstwą podsadzeń podokapowych. W tej grupie drzewostanów prowadzi się zasadniczo cięcia rębnią zupełną, rzadziej – rębnią częściową.

Proces starzenia (przeżycia) w okręgach przemysłowych polega na tym, że wraz z upływem czasu powierzchnie niektórych drzewostanów grupy B nie objętych cięciami rębnymi przechodzą do coraz to starszych klas wieku. Proces wyrębu jest bardziej złożony i polega na przemieszczaniu się w czasie niektórych drzewostanów grupy A i B objętych cięciami rębnymi do jednej z młodszych klas wieku lub do innej kategorii użytkowania lub własności. Przesunięcia te są wielorakie, a ich intensywność można określić za pomocą pięciu współczynników przebudowy i wylesienia drzewostanów.

- 1. Przebudowę składu gatunkowego drzewostanów grupy B zapoczątkowuje się za pomocą różnego rodzaju cięć w rębni częściowej oraz przez odnowienia podokapowe. Powierzchnie tak przebudowywanych drzewostanów przechodzą do grupy A, a intensywność tego rodzaju przejścia można określić za pomocą współczynnika przebudowy drzewostanów grupy B cięciami w rębni częściowej $q_{j \rightarrow A}$:

$$q_{j \rightarrow A} = \frac{H_{j(Bj \rightarrow A)}}{H_{j(B)}} \quad (1)$$

Jest to iloraz łącznej powierzchni drzewostanów, które w ciągu m lat (np. 10) przechodzą w ten sposób z klasy wieku o nr j grupy B do grupy A ($H_{j(Bj \rightarrow A)}$), przez łączną powierzchnię wszystkich drzewostanów tej klasy wieku w początkowym momencie okresu przejścia $H_{j(B)}$.

- 2. Przebudowę składu gatunkowego drzewostanów grupy B realizuje się również za pomocą cięć w rębni zupełnej i przez odnowienia na otwartej przestrzeni, ale także przez cięcia sanitarne i podsadzenia podokapowe. Powierzchnie tych drzewostanów przechodzą do najniższych klas wieku tej samej grupy, a intensywność tego rodzaju przejścia można określić za pomocą współczynnika przebudowy drzewostanów grupy B cięciami w rębni zupełnej $q_{j \rightarrow j}$:

$$q_{j \rightarrow j} = \frac{H_{j(Bj \rightarrow Bj)}}{H_{j(B)}} \quad (2)$$

Jest to z kolei iloraz łącznej powierzchni drzewostanów grupy B, które w ciągu m lat przechodzą w ten sposób z klasy wieku o nr j do najniższych klas wieku tej grupy drzewostanów $H_{j(Bj \rightarrow Bj)}$, przez łączną powierzchnię wszystkich drzewostanów tej klasy wieku w początkowym momencie okresu przejścia $H_{j(B)}$.

- 3. Na skutek różnego rodzaju wymuszeń, powierzchnie niektórych drzewostanów grupy B zostaną wylesione i zmienią kategorie użytkowania lub własności. Intensywność tego rodzaju przejścia określa współczynnik wylesienia drzewostanów grupy B ($q_{j \rightarrow 0}$):

$$q_{j \rightarrow 0} = \frac{H_j(B_{j \rightarrow 0})}{H_j(B)} \quad (3)$$

Jest to iloraz łącznej powierzchni drzewostanów j -tej klasy wieku grupy B, które w ciągu m lat zmieniły kategorię użytkowania lub własności $H_j(B_{j \rightarrow 0})$ przez łączną powierzchnię wszystkich drzewostanów tej klasy wieku w początkowym momencie okresu przejścia $H_j(B)$.

- 4. W końcowym etapie przebudowy składu gatunkowego drzewostanów grupy A usuwa się, za pomocą cięć w rębni częściowej, okap drzew dotychczas hodowanych. Powierzchnie drzewostanów o przebudowanym składzie gatunkowym przechodzą do jednej z najniższych klas wieku grupy B. Intensywność tego rodzaju przejścia można określić za pomocą współczynnika przebudowy drzewostanów grupy A cięciami w rębni częściowej $q_{A \rightarrow j}$:

$$q_{A \rightarrow j} = \frac{H_{(A \rightarrow B_j)}}{H_{(A)}} \quad (4)$$

Jest to iloraz łącznej powierzchni drzewostanów, które w ciągu m lat przechodzą w ten sposób z grupy A do grupy B ($H_{(A \rightarrow B_j)}$), przez łączną powierzchnię wszystkich drzewostanów grupy A w początkowym momencie okresu przejścia $H_{(A)}$.

- 5. Na skutek wymuszeń, powierzchnie niektórych drzewostanów grupy A przechodzą do innej kategorii użytkowania lub własności. Intensywność tego rodzaju przejścia określa współczynnik wylesienia drzewostanów grupy A ($q_{A \rightarrow 0}$):

$$q_{A \rightarrow 0} = \frac{H_{(A \rightarrow 0)}}{H_{(A)}} \quad (5)$$

Jest to iloraz łącznej powierzchni wylesionych drzewostanów grupy A $H_{(A \rightarrow 0)}$ przez łączną powierzchnię drzewostanów tej grupy w początkowym momencie okresu przejścia $H_{(A)}$.

Współczynniki przebudowy i wylesienia drzewostanów q określają prawdopodobieństwo ich wyrębu, wypadu lub śmiertelności, a ich dopełnieniem do 1 są współczynniki dalszej hodowli $p = 1 - q$, które z kolei określają prawdopodobieństwo przeżycia pozostałych drzewostanów. Współczynniki q stanowią miarę intensywności procesu wyrębu, a współczynniki $p = 1 - q$ miarę intensywności procesu starzenia.

Współczynniki przeżycia i wyrębu drzewostanów są zasadniczymi elementami modelu rozwoju lasu, tj. macierzy prawdopodobieństwa przejść [1,2]. Model takiej macierzy dla obrębów w okręgach przemysłowych przedstawiono w tabeli 1. W pierwszym wierszu tej macierzy zestawiono współczynniki przebudowy drzewostanów grupy B cięciami w rębni częściowej $q_{j \rightarrow A}$, w drugim – współczynniki wylesienia drzewostanów grupy B $q_{j \rightarrow 0}$. W kolejnych wierszach macierzy zestawiono współczynniki przebudowy drzewostanów grupy A cięciami w rębni częściowej $q_{A \rightarrow j}$ oraz współczynniki przebudowy drzewostanów grupy B cięciami w rębni zupełnej $q_{j \rightarrow j}$. W pozostałych klatkach macierzy na skrzyżowaniu wierszy i kolumn zestawiono współczynniki przeżycia drzewostanów grupy B; $p = 1 - q$.

TABELA 1

Model macierzy prawdopodobieństwa przejść drzewostanów w klasach wieku dla lasów w okręgach przemysłowych

↓ A	B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
$1 - \sum_{j=1}^k q_{Aj}$	$q_{1,A}$	$q_{2,A}$	$q_{3,A}$	$q_{4,A}$	$q_{5,A}$	$q_{6,A}$	$q_{7,A}$	$q_{8,A}$	$q_{9,A}$	$q_{10,A}$	$q_{11,A}$	$q_{12,A}$	
0	$q_{A,0}$	$q_{1,0}$	$q_{2,0}$	$q_{3,0}$	$q_{4,0}$	$q_{5,0}$	$q_{6,0}$	$q_{7,0}$	$q_{8,0}$	$q_{9,0}$	$q_{10,0}$	$q_{11,0}$	$q_{12,0}$
1	$q_{A,1}$	$q_{1,1}$	$q_{2,1}$	$q_{3,1}$	$q_{4,1}$	$q_{5,1}$	$q_{6,1}$	$q_{7,1}$	$q_{8,1}$	$q_{9,1}$	$q_{10,1}$	$q_{11,1}$	$q_{12,1}$
2	$q_{A,2}$	$P_{1,2}$	0	$q_{3,2}$	$q_{4,2}$	$q_{5,2}$	$q_{6,2}$	$q_{7,2}$	$q_{8,2}$	$q_{9,2}$	$q_{10,2}$	$q_{11,2}$	$q_{12,2}$
3	$q_{A,3}$	0,	$P_{2,3}$	0,	$q_{4,3}$	$q_{5,3}$	$q_{6,3}$	$q_{7,3}$	$q_{8,3}$	$q_{9,3}$	$q_{10,3}$	$q_{11,3}$	$q_{12,3}$
4	$q_{A,4}$	0,	0,	$P_{3,4}$	0,	$q_{5,4}$	$q_{6,4}$	$q_{7,4}$	$q_{8,4}$	$q_{9,4}$	$q_{10,4}$	$q_{11,4}$	$q_{12,4}$
5	$q_{A,5}$	0,	0,	0,	$P_{4,5}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
6	$q_{A,6}$	0,	0,	0,	0,	$P_{5,6}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
7	$q_{A,7}$	0,	0,	0,	0,	0,	$P_{6,7}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,
8	$q_{A,8}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	$P_{7,8}$	0,	0,	0,	0,	0,
9	$q_{A,9}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	$P_{8,9}$	0,	0,	0,	0,
10	$q_{A,10}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	$P_{9,10}$	0,	0,	0,
11	$q_{A,11}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	$P_{10,11}$	0,	0,
12	$q_{A,12}$	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	$P_{11,12}$	$P_{12,12}$

Materiał badawczy i metodyka badań

Badania nad określeniem intensywności procesów przeżycia (starzenia) i wyrębu drzewostanów w okręgach przemysłowych przeprowadzono na rzeczywistych wynikach inwentaryzacji urządzeniowej dla 8 obrębów z katowickiego i krakowskiego okręgu przemysłowego: Imielin, Miasteczko, Miotek, Murcki, Olkusz, Rabsztyn, Panewnik i Świerklaniec. Przyjęte do badań obręby znajdują się obecnie w II i III strefie zagrożenia [4].

Do celów badawczych wykorzystano archiwalne mapy przeglądowe oraz odpowiednie zestawienia rejestrów taksacyjnych drzewostanów z lat: 1947/57 i 1957/67 dla obrębu Imielin, z lat 1949/59 i 1959/69 dla obrębu Panewnik, z lat 1956/66 i 1966/76 dla obrębu Murcki i Olkusz oraz z lat 1968/78 dla obrębu Miotek, Miasteczko, Rabsztyn i Świerklaniec.

Wpływ długotrwałego oddziaływania trujących gazów i pyłów przemysłowych oraz innych czynników otoczenia na możliwość przeżycia i wyrębu drzewostanów badano retrospektywnie w kolejno po sobie następujących dziesięcioletnich okresach gospodarczych. W tym celu ze zbioru wszystkich drzewostanów zaliczonych do kategorii lasów gospodarczych grupy II, jakie występowały w przyjętych do badań obrębach na początku retrospektywnego okresu gospodarczego, pobrano losowo próby 10 drzewostanów z każdej 10-letniej klasy wieku i wynotowano ich obszar w ha. Następnie dokonano identyfikacji wybranych drzewostanów na kolejnych mapach przeglądowych i wynotowano zaszłe zmiany w wielkości zajmowanych przez nie powierzchni. W rezultacie takiego postępowania badawczego, dla każdego obrębu zestawiono dwa ciągi liczb: jeden to rozkład powierzchni drzewostanów w klasach wieku na początku pierwszego i drugiego okresu gospodarczego, drugi – to rozkład powierzchni drzewostanów w klasach wieku na koniec pierwszego i drugiego okresu gospodarczego.

Na podstawie tak zestawionych dwóch ciągów liczb obliczono średnie wielkości współczynników przebudowy i wylesienia (wyrębu) drzewostanów grupy A i B oraz średnie wielkości współczynników przeżycia z dopełnienia do 1 sumy średnich wielkości współczynników wyrębu. Z kolei obliczono odchylenie standardowe współczynników przeżycia, a przy założeniu rozkładu normalnego badanej cechy obliczone wielkości uznano za błąd oszacowania prawdopodobieństwa przeżycia [3]. Średnie wielkości prawdopodobieństwa przeżycia oraz iloczyn 1,96 i odchylenia standardowego tego prawdopodobieństwa umożliwiły oszacowanie 95% przedziału ufności (wielkości granicznych dolnych i górnych) prawdopodobieństwa przeżycia drzewostanów w klasach wieku. Z dopełnienia do 1 ustalono dalej graniczne wielkości różnego rodzaju prawdopodobieństwa wyrębu [4].

W przedstawiony wyżej sposób określono prawdopodobieństwo przeżycia i wyrębu drzewostanów łącznie dla wszystkich oraz indywidualnie dla każdego z 8 przyjętych do badań obrębów. Ustalone ze zbioru wszystkich obrębów w okręgach przemysłowych przeciętne wielkości prawdopodobieństwa przeżycia i wyrębu porównano z odpowiednimi wielkościami, określonymi dla obrębów z poza okręgów przemysłowych [3].

Wyniki badań

Prawdopodobieństwo przeżycia i wyrębu drzewostanów dla 8 przyjętych do badań obrębów przedstawiono w macierzach prawdopodobieństwa przejść wartości średniach (por. tab. 2). Z wielkości tam zestawionych wynika, że w 7 obrębach zapoczątkowano przebudowę składu gatunkowego drzewostanów grupy B za pomocą cięć w rębni częściowej. Współczynniki przebudowy tej grupy drzewostanów $q_{j \rightarrow A}$ występują już od 4 klasy wieku (od 31 lat) i są silnie zróżnicowane. Natomiast we wszystkich przyjętych do badań obrębach prowadzi się przebudowę składu gatunkowego drzewostanów grupy B za pomocą cięć w rębni zupełnej. Współczynniki przebudowy tej grupy drzewostanów $q_{j \rightarrow j}$ są silnie zróżnicowane w poszczególnych klasach wieku i rosną wraz z wiekiem.

W 7 obrębach dokonano wylesień drzewostanów grupy B, a w 2 obrębach – wylesień drzewostanów grupy A. Współczynniki wylesienia obydwu grup drzewostanów: $q_{j \rightarrow 0}$ i $q_{A \rightarrow 0}$ są silnie zróżnicowane i nie zależą od wieku.

W 4 obrębach realizowano końcowy etap przebudowy składu gatunkowego drzewostanów grupy A za pomocą cięć w rębni częściowej, a współczynniki przebudowy tej grupy drzewostanów $q_{A \rightarrow j}$ są silnie zróżnicowane w każdym obrębie.

Z przedstawionej analizy wynika, że każdy obręb w okręgach przemysłowych charakteryzuje się silnym, a przy tym swoistym zróżnicowaniem współczynników przeżycia i wyrębu drzewostanów, przy czym na ogół prawdopodobieństwo przeżycia drzewostanów maleje wraz z wiekiem a prawdopodobieństwo wyrębu rośnie. Potwierdzeniem tych prawidłowości są ustalone ze zbioru 8 przyjętych do badań obrębów przeciętne prawdopodobieństwa przeżycia i wyrębu drzewostanów zestawione w macierzach wielkości średniach i granicznych (dla przykładu por. tab. 3). Zestawiono w tych macierzach przeciętne prawdopodobieństwa są uogólnieniem przeprowadzonego doświadczenia i mogą być porównywane z odpowiednimi wielkościami prawdopodobieństw ustalonych dla obrębów spoza okręgów przemysłowych [3]. W celu zilustrowania tych zależności zestawiono ryciny porównawcze (dla przykładu por. ryc. 1).

Z porównania wielkości zestawionych w macierzach i na rycinach wynika, że rozkład prawdopodobieństwa przeżycia i wyrębu drzewostanów w klasach wieku w obrębach okręgów przemysłowych i poza nimi jest podobny kształtem i zależy od wieku w ten sposób, że prawdopodobieństwo przeżycia drzewostanów maleje wraz z wiekiem, a prawdopodobieństwo wyrębu rośnie. Przedział ufności tych prawdopodobieństw jest przy tym znacznie szerszy i bardziej zróżnicowany w obrębach okręgów przemysłowych. Można ponadto również stwierdzić, że w obrębach okręgów przemysłowych prawdopodobieństwo przeżycia jest niższe w młodszych klasach wieku i wyższe w klasach wieku starszych w porównaniu do rozkładu tego prawdopodobieństwa w obrębach spoza tych okręgów. Natomiast prawdopodobieństwo wyrębu w okręgach przemysłowych jest wyższe w młodszych i w średnich klasach wieku oraz niższe w klasach wieku starszych. Stwierdzone różnice w rozkładzie tych prawdopodobieństw na klasy wieku wynikają, jak się wydaje z tego, że w obrębach okręgów przemysłowych etatowy rozmiar cięć przebudowy drzewostanów bywa często zrealizowany w całości w średnich klasach wieku, co powoduje, że drzewostany starsze pozostawia się do dalszej hodowli.

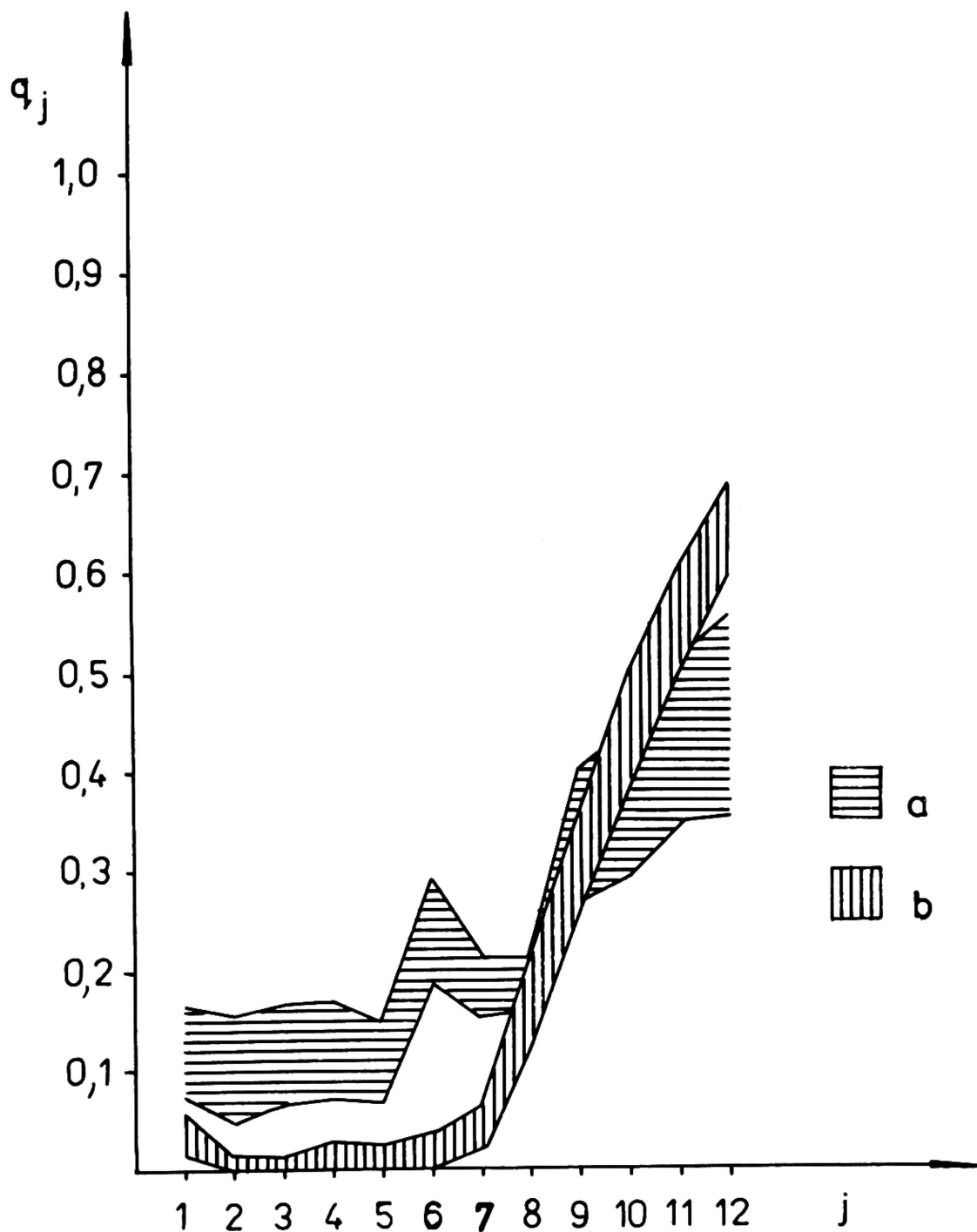
TABELA 2
Macierz prawdopodobieństwa przejść drzewostanów w klasach wieku dla obrębu Rabsztym

↓ A	B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	$1 - \sum_{j=1}^k q_{Aj}$											
0	0,051	0,	0,	0,	0,181	0,220	0,008	0,	0,032	0,	0,	0,
1	0,032	0,	0,	0,	0,	0,	0,374	0,240	0,202	0,240	0,	0,260
2	0,	1,000	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,080	0,	0,083	0,021
3	0,	0,	1,000	0,	0,	0,	0,	0,	0,008	0,	0,	0,
4	0,	0,	0,	1,000	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,067	0,
5	0,	0,	0,	0,	0,932	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
6	0,	0,	0,	0,	0,819	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
7	0,	0,	0,	0,	0,	0,488	0,	0,	0,	0,	0,	0,
8	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,618	0,	0,	0,	0,	0,
9	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,518	0,	0,	0,	0,
10	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,678	0,	0,	0,
11	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,271	0,	0,
12	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,686	0,591

TABELA 3

Macierz prawdopodobieństwa przejść drzewostanów w klasach wieku w lasach okręgów przemysłowych, b) wartości średnie 95% przedziału ufności

↓ A	B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$1 - \sum_{j=1}^k q_{Aj}$	0,	0,	0,	0,006	0,27	0,115	0,050	0,058	0,115	0,094	0,130	0,053
B 0	0,032	0,043	0,045	0,080	0,064	0,004	0,025	0,016	0,017	0,026	0,039	0,022
B 1	0,174	0,079	0,055	0,034	0,040	0,040	0,076	0,070	0,172	0,166	0,211	0,332
B 2	0,188	0,878	0,	0,	0,010	0,040	0,	0,018	0,032	0,058	0,013	0,040
B 3	0,061	0,	0,900	0,	0,002	0,	0,	0,	0,001	0,026	0,013	0,010
B 4	0,039	0,	0,	0,886	0,	0,	0,015	0,	0,001	0,	0,021	0,
B 5	0,	0,	0,	0,	0,878	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
B 6	0,	0,	0,	0,	0,	0,889	0,	0,	0,,	0,	0,	0,
B 7	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
B 8	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,834	0,	0,	0,	0,	0,
B 9	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,838	0,	0,	0,	0,
B 10	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,602	0,	0,	0,
B 11	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,630	0,	0,
B 12	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,573	0,543



RYC. 1. Graniczne wielkości (95% przedziału ufności) prawdopodobieństwo wyrębu drzewostanów w klasach wieku w okręgach przemysłowych (a) i poza nimi (b)

Z przeprowadzonych badań wynika, że w obrębach okręgów przemysłowych intensywność procesu starzenia jest niższa, a intensywność procesu wyrębu wyższa, w porównaniu do intensywności tych procesów w obrębach spoza tych okręgów.

Podsumowanie i wnioski

W pracy stwierdzono, że lasy w okręgach przemysłowych znajdują się w stadium ciągłej przebudowy składu gatunkowego drzewostanów. Proces starzenia (przeżycia) drzewostanów w okręgach przemysłowych polega na przemieszczaniu się w czasie drzewostanów grupy B nie objętych cięciami rębnyymi do starszych klas wieku. Natomiast proces wyrębu polega na przemieszczaniu się w czasie niektórych drzewostanów grupy A i B

objętych cięciami rębnyymi do młodszych klas wieku lub do innej kategorii użytkowania i własności. Intensywność procesy starzenia wyrażają współczynniki przeżycia $p = 1 - q$, a intensywność procesu wyrębu — 5 współczynników przebudowy i wylesienia drzewostanów q . Współczynniki p i q są podstawowymi elementami modelu rozwoju lasu w okręgach przemysłowych, tj. macierzy prawdopodobieństwa przejść.

Badania nad określeniem intensywności procesów przeżycia i wyrębu drzewostanów w okręgach przemysłowych przeprowadzono na rzeczywistych wynikach urzędniowej inwentaryzacji dla 8 obrębów z katowickiego i z krakowskiego okręgu przemysłowego. Wyniki badań zestawiono w macierzach prawdopodobieństwa przejść i zilustrowano na rycinach. Z wielkości tam zestawionych wynika, że każdy obręb w okręgach przemysłowych charakteryzuje się silnym, a przy tym swoistym zróżnicowaniem współczynników przeżycia i wyrębu (przebudowy i wylesienia) drzewostanów, przy czym prawdopodobieństwo przeżycia drzewostanów maleje wraz z wiekiem, a prawdopodobieństwo wyrębu rośnie. Rozkład tych prawdopodobieństwo na klasy wieku jest podobny w obrębach okręgów przemysłowych i poza nimi.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w obrębach okręgów przemysłowych intensywność procesu wyrębu jest wyższa, a intensywność procesu starzenia niższa w porównaniu do intensywności tych procesów spoza tych okręgów.

Katedra Urządzania Lasu Akademii Rolniczej w Krakowie

Literatura

1. Kłoczek A., Rutkowski B.: Optymalizacja regulacji użytkowania rębnych drzewostanów. Warszawa, PWRiL. 1986
2. Poznański R.: Las jako układ i macierz prawdopodobieństwa przejść. Sylwan 1973 R. 117 nr 5
3. Poznański R.: Prognozowanie produkcji i rozwoju zasobów drzewnych w świetle zjawisk przeżywania i wyrębu drzewostanów. Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozprawy 1985 z. 98
4. Praca zbiorowa. Instrukcja urządzania lasu. T. I. Warszawa, PWRiL. 1980

Summary

The intensity of processes of survival (senescence) was expressed with survival coefficients $p = 1 - q$, and the intensity of felling with five coefficients of reconstruction and deforestation of stands q . It results from studies conducted in 8 working sections that each working section in industrial regions is characterized by a high and specific differentiation of coefficients of survival and felling of stands. In industrial regions, the intensity of felling processes is higher, and the intensity of senescence processes is lower as compared with the intensity of these processes beyond these regions.