

RYSZARD MIŚ

Rola świerka pospolitego w Krainie Bałtyckiej jako dylemat regulacyjny gospodarstwa przebudowy lasu

The role of Norway spruce in the Baltic Province
as a regulation problem at the forest restructuring

Abstract: Spruce growing in the Baltic Province, outside its natural range then, shows a great growth dynamics. It regenerates there in natural way and it passes through all stand development phases reaching a high productivity. It is however susceptible to the impact of various damaging agents. Finding a balance point, where the share of spruce is no longer a threat to the Baltic Province forests stability, should be our forest managerial dilemma.

Keywords: forest sustainability, stability, spruce

Wstęp

Po sośnie zwyczajnej, świerk pospolity jest drugim, bardzo ważnym gatunkiem lasotwórczym w Polsce. Jego udział w krajowych zasobach drewna wynosi 7,7% (13). Udział ten zmniejsza się z czasem jeśli za kryterium porównania weźmie się powierzchnię zajmowaną przez świerk (11): 11% (1937), 8,5% (1956), 7,8% (1960), 7,3% (1967), 7,5% (1972), 7,1% (1978), 6,3% (1989). Wyniki aktualizacji danych urządzania lasu (1. 01. 1997) wykazały, że udział ten wynosi obecnie 5,8% powierzchni leśnej. W najmłodszych klasach wieku (do 40 lat) świerk zajmuje 36,3% powierzchni, w wieku 41-80 lat – 32,9%, a w wieku powyżej 80 lat – 23,2%.

W Krainie Bałtyckiej gatunek ten występuje na obszarze lasów Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Gdańsku (4,3%), Szczecinku (5,1%) i Szczecinie (1,8%). Ukazało się wiele publikacji obrazujących wyniki badań nad wzrostem i wydajnością drzewostanów mieszanych i roli świerka oraz jodły na tym terenie (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

W związku z tematyką konferencji zorganizowanej przez RDLP i Oddział PTL w Gdańsku na temat: "Aktualny stan świerka i perspektywy jego dalszej hodowli poza naturalnym zasięgiem występowania na przykładzie RDLP w Gdańsku" celowe jest przedstawienie niektórych wyników badań świadczących o dużej dynamice rozwoju świerka w drzewo-

stanach mieszanych występujących na rozpatrywanym obszarze i wysokiej produktywności tych drzewostanów. Jednocześnie, celowe jest dostrzeżenie dylematu regulacyjnego, związanego z decyzją na temat dopuszczalnego udziału świerka w drzewostanach mieszanych.

Produkcyjność lasów z udziałem świerka w Krainie Bałtyckiej

Świerk pospolity występuje najczęściej na siedlisku lasu mieszanego świeżego (dawniej las mieszany), boru mieszanego świeżego, lasu świeżego i boru świeżego. Największą powierzchnię zajmują lasy, w których świerk rośnie w zmieszaniu z sosną zwyczajną, bukiem zwyczajnym i dębem. Porównanie średniej zasobności tych drzewostanów przedstawiono w tabeli 1.

TABELA 1
Średnia zasobność drzewostanów litych i mieszanych z udziałem buka, dębu, sosny i świerka

Gatunek drzewa lub typ zmieszania	Zasobność na 1 ha w wieku 100 lat (m ³)			
	Bśw	BMśw	LMśw	Lśw
Buk – dąb	-	-	238,9	307,1
Dąb	-	232,7	245,0	315,3
Buk	-	-	261,3	330,9
Buk – świerk	-	-	-	406,5
Sosna	218,3	248,5	267,2	-
Sosna – dąb	-	265,8	-	-
Sosna – świerk	274,4	291,9	381,9	-
Świerk	-	422,5	521,0	562,0

Drzewostany z udziałem świerka charakteryzuje duża dynamika wzrostu i najwyższa produkcja (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). W zmieszaniu z sosną zwyczajną wydajność miąższości rośnie wraz ze wzrostem udziału świerka w składzie drzewostanu (za 100 przyjęto wydajność dla składu 90% sosna 10% świerka – tab. 2).

TABELA 2
Wydajność miąższości wraz ze wzrostem udziału świerka w zmieszaniu z sosną

	Bśw	BMśw	LMśw
90% sosna, 10% świerk	100	100	100
70% sosna, 30% świerk	109	141	141
50% sosna, 50% świerk	112	147	151
30% sosna, 70% świerk	148	153	163
10% sosna, 90% świerk	160	156	169

stanach mieszanych występujących na rozpatrywanym obszarze i wysokiej produktywności tych drzewostanów. Jednocześnie, celowe jest dostrzeżenie dylematu regulacyjnego, związanego z decyzją na temat dopuszczalnego udziału świerka w drzewostanach mieszanych.

Produkcyjność lasów z udziałem świerka w Krainie Bałtyckiej

Świerk pospolity występuje najczęściej na siedlisku lasu mieszanego świeżego (dawniej las mieszany), boru mieszanego świeżego, lasu świeżego i boru świeżego. Największą powierzchnię zajmują lasy, w których świerk rośnie w zmieszaniu z sosną zwyczajną, bukiem zwyczajnym i dębem. Porównanie średniej zasobności tych drzewostanów przedstawiono w tabeli 1.

TABELA 1
Średnia zasobność drzewostanów litych i mieszanych z udziałem buka, dębu, sosny i świerka

Gatunek drzewa lub typ zmieszania	Zasobność na 1 ha w wieku 100 lat (m ³)			
	Bśw	BMśw	LMśw	Lśw
Buk – dąb	-	-	238,9	307,1
Dąb	-	232,7	245,0	315,3
Buk	-	-	261,3	330,9
Buk – świerk	-	-	-	406,5
Sosna	218,3	248,5	267,2	-
Sosna – dąb	-	265,8	-	-
Sosna – świerk	274,4	291,9	381,9	-
Świerk	-	422,5	521,0	562,0

Drzewostany z udziałem świerka charakteryzuje duża dynamika wzrostu i najwyższa produkcja (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). W zmieszaniu z sosną zwyczajną wydajność miąższości rośnie wraz ze wzrostem udziału świerka w składzie drzewostanu (za 100 przyjęto wydajność dla składu 90% sosna 10% świerka – tab. 2).

TABELA 2
Wydajność miąższości wraz ze wzrostem udziału świerka w zmieszaniu z sosną

	Bśw	BMśw	LMśw
90% sosna, 10% świerk	100	100	100
70% sosna, 30% świerk	109	141	141
50% sosna, 50% świerk	112	147	151
30% sosna, 70% świerk	148	153	163
10% sosna, 90% świerk	160	156	169

TABELA 3
Roczna produkcja wyrażona we względnych jednostkach miąższości

	Bśw	BMśw	LMśw
90% sosna 10% świerk	100	100	100
70% sosna 30% świerk	96	140	136
50% sosna 50% świerk	95	128	143
30% sosna 70% świerk	78	134	181
10% sosna 90% świerk	74	138	207

Różnica w miąższości osiąganey przy krańcowych proporcjach wynosi w borze świeżym 146 m³/ha, w borze mieszanym świeżym 150 m³/ha, a w lesie mieszanym świeżym 196 m³/ha. Siedliska lasu świeżego pomija się celowo ze względu na to, że udział świerka może być tutaj tylko minimalny. Jeśli jako kryterium porównań przyjmie się roczną produkcję wyrażoną we względnych jednostkach miąższości (uwzględniających ciężar właściwy drewna i strukturę grubości) wówczas wynik porównania jest następujący (tab. 3).

Wyniki badań wykazują jednoznacznie, że w warunkach boru świeżego konieczna jest przebudowa drzewostanów z udziałem świerka. Przemawiają za tym w równym stopniu względy produkcyjne i ochronne.

Na siedlisku boru mieszanego świeżego względy produkcyjne nakazują gospodarować sosną w zmieszaniu ze świerkiem. Gatunki te osiągają w V klasie wieku większą produkcję suchej masy (w tonach/ha) od produkcji sosny rosnącej w zmieszaniu z dębem (tab. 4).

TABELA 4
Produkcja suchej masy w V klasie wieku (w tonach/ha) na siedlisku lasu świeżego mieszanego

9 So 1 Św – 120,0	9 So 1 Db – 117,6
7 So 3 Św – 120,5	7 So 3 Db – 121,6
5 So 5 Św – 141,3	5 So 5 Db – 118,8
3 So 7 Św – 144,7	3 So 7 Db – 113,1
1 So 9 Św – 155,4	1 So 9 Db – 103,8

TABELA 5
Produkcja suchej masy w V klasie wieku (w tonach/ha) na siedlisku boru mieszanego

9 So 1 Św – 140,8	9 Bk 1 Db – 131,7
7 So 3 Św – 159,8	7 Bk 3 Db – 132,5
5 So 5 Św – 180,5	5 Bk 5 Db – 147,5
3 So 7 Św – 194,8	3 Bk 7 Db – 130,3
1 So 9 Św – 196,1	1 Bk 9 Db – 120,7

Z punktu widzenia trwałości lasu najbardziej korzystne byłoby w tym przypadku (BMśw) kształtowanie lasów z sosną i świerkiem z domieszką buka i dębu.

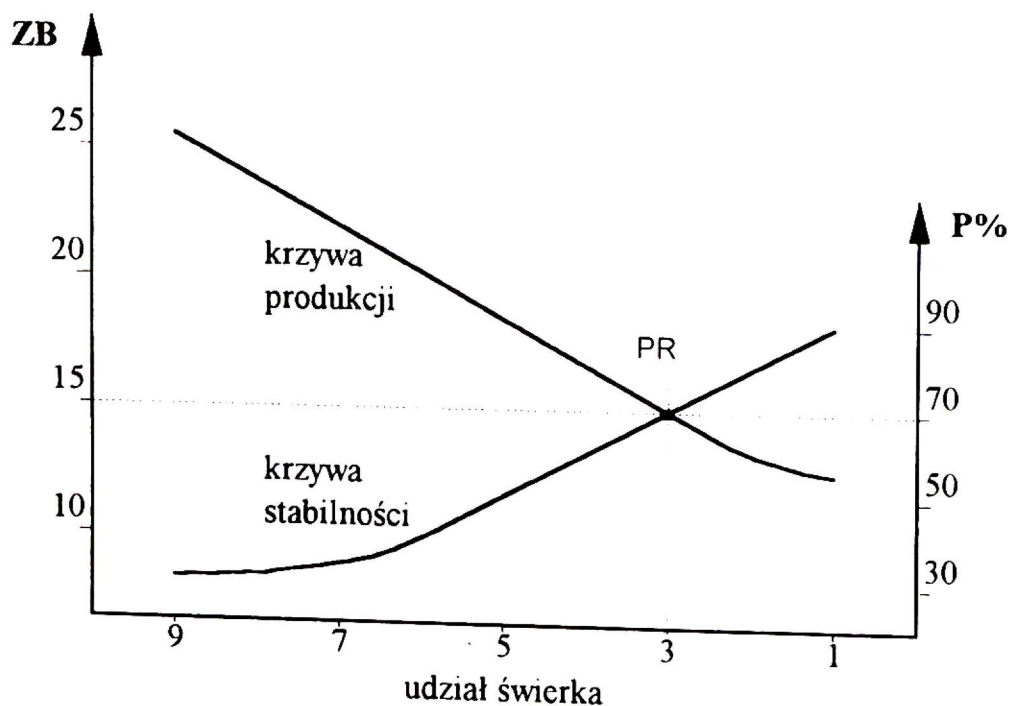
Przeciętną produkcję suchej masy osiąganą w V klasie wieku (w tonach/ha) na siedliskach lasu mieszanego świeżego przedstawiono w tabeli 5.

Wyniki te przemawiają za takim kształtowaniem budowy lasu aby zachowując wysoką produktywność sosny i świerka uzyskać podwyższoną trwałość lasu dzięki domieszkom buka i dębu. Poszukiwanie punktu równowagi pomiędzy względami produkcyjnymi a ekologicznymi staje się zatem podstawowym dylematem regulacyjnym w gospodarstwie przebudowy lasu.

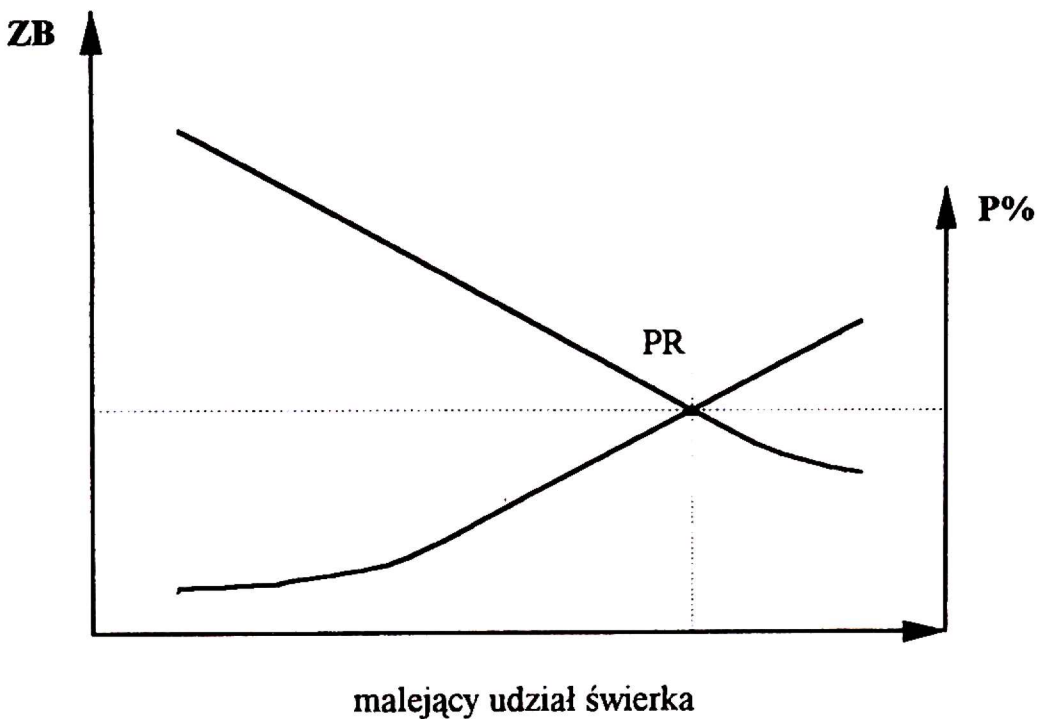
Punkt równowagi jako dylemat regulacyjny dotyczący świerka w gospodarstwie przebudowy lasu

Bardzo ogólnie sformułowany postulat zrównoważonej gospodarki leśnej sprowadza się w gospodarstwie przebudowy lasu zagospodarowanego do rozstrzygnięcia dylematu wzorca budowy lasu wysokoprodukcyjnego, lecz zarazem trwałego i wielofunkcyjnego. Spróbujmy na przykładzie świerka i opisanych zależności znaleźć rozstrzygnięcie tego dylematu. W lasach zagospodarowanych będzie to polegało na poszukiwaniu punktu równowagi, przy którym udział świerka w mieszanych drzewostanach zapewnia utrzymanie siedlisk i całego ekosystemu w pełnej sprawności i względnej stabilności.

Na rycinie 1 pokazano krzywą produkcji (ZB), krzywą stabilności (P%) oraz punkt równowagi (PR). Jest to synteza wyników badań drzewostanów z udziałem sosny i świerka, występujących na siedlisku lasu mieszanego świeżego w Krainie Bałtyckiej.



RYC. 1. Krzywa produkcji (ZB – względne m³/ha/rok), stabilności (P%), punkt równowagi (PR) dla drzewostanów z udziałem świerka i sosny na siedlisku LMśw



RYC. 2. Ogólny model poszukiwania punktu równowagi dla udziału świerka w drzewostanach mieszanych

Krzywa produkcji przedstawia znaną prawidłowość, iż ze wzrostem udziału świerka rośnie produkcja całego drzewostanu. Krzywa stabilności ($P\%$) ilustruje natomiast związek między ilością świerka a prawdopodobieństwem utrzymania lub utraty względnej stabilności i trwałości lasu. Wielkość produkcji (roczna produkcja drzewostanów wyrażona we względnych jednostkach miąższości – ZB) określono na podstawie wyników uzyskanych ze 103 powierzchni próbnych dla różnych wariantów udziału świerka w zmieszaniu z sosną (4). Wartość prawdopodobieństwa stabilności lasu szacowano na podstawie rozmiaru i częstości szkód. Punkt równowagi znajduje się w miejscu przecięcia się krzywej produkcji i krzywej stabilności lasu. Współrzędne punktu równowagi wskazują na optimum udziału świerka, wielkość produkcji i prawdopodobieństwo osiągnięcia względnej stabilności lasu.

Zależności zobrazowane na rycinie 1 mają bardziej ogólny charakter i mogą być odnoszone także do udziału świerka w zmieszaniu z bukiem i dębem (ryc. 2). Model poszukiwania punktu równowagi może znaleźć zastosowanie w gospodarstwie przebudowy lasu, tworzonym w poszczególnych obrębach i nadleśnictwach. Potwierdza on słuszność wcześniejszych propozycji zmierzających do stosowania tylko 10-30% domieszki świerka w zmieszaniu z sosną, bukiem i dębem, stosownie do warunków siedliskowych i zagrożeń dla stabilności lasów.

Podsumowanie

Świerk pospolity w Krainie Bałtyckiej jest ważnym gatunkiem lasotwórczym. Charakteryzuje go duża dynamika wzrostu i wysoka wydajność oraz zdolność do tworzenia naturalnych odnowień wysokiej jakości hodowlanej. Z czasem "przechodzi" przez wszystkie kolejne fazy rozwojowe i jako drzewostan dojrzały osiąga wysoką produktywność. Podatny jest jednak na oddziaływanie czynników szkodliwych: biotycznych, abiotycznych i

antropogenicznych. Rozmiar szkód jest uzależniony od lokalnych uwarunkowań środowiskowych. Problemem hodowlanym jest dostosowanie jego udziału w drzewostanach mieszanych do lokalnych warunków danego obrębu i nadleśnictwa. Udział ten powinien gwarantować uzyskanie względnej stabilności lasu. Problemem dla urządzania jest określenie punktu równowagi, w którym ilość świerka nie jest już zagrożeniem dla trwałości lasu.

Nadleśnictwa powinny same wykonywać specjalne analizy lub zlecać ich wykonanie przez BULiGL. Ponadto, nie należy zwlekać z tworzeniem gospodarstwa przebudowy lasu i szczegółowego projektu kształtowania przyszłych lasów z uwzględnieniem ładu czasowego i przestrzennego.

Literatura

1. **Miś R.** 1969. Produkcyjność świerka w drzewostanach mieszanych Krainy Bałtyckiej. Materiały Konferencji Oddziału PTL w Gdańsku.
2. **Miś R.** 1970. Badania nad wydajnością drzewostanów mieszanych Bałtyckiej Krainy przyrodniczołejnej. PTPN. Pr. Kom. Nauk Roln. Leś., 30: 185-221.
3. **Miś R.** 1970. Próba przedstawienia biologicznej współzależności między wysokością, wiekiem i miąższością drzew w drzewostanach mieszanych, za pomocą równań matematycznych. Sylwan nr 6: 47-52.
4. **Miś R.** 1971. Produkcyjność świerka w drzewostanach mieszanych Krainy Bałtyckiej. Sylwan nr 9: 21-36.
5. **Miś R.** 1972. Próba przedstawienia biologicznej współzależności między wysokością, wiekiem i miąższością drzew w drzewostanach mieszanych, za pomocą równań matematycznych. Folia Forestalia Polonica, Seria A, z. 19: 26-50.
6. **Miś R.** 1972. Przebieg wzrostu wysokości i wydajności sosny, świerka, buka i dębu w drzewostanach litych i mieszanych. PTPN. Pr. Kom. Nauk Roln. Leś., 34: 172-183.
7. **Miś R.** 1972. Statystyczna ocena przebiegu wzrostu wysokości sosny i świerka, przy różnym udziale gatunku drzewa w składzie drzewostanu. Sylwan nr 2: 47-52.
8. **Miś R.** 1987. Przyrodnicze i gospodarcze znaczenie jodły (*Abies alba* Mill.) na terenie Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych w Szczecinku. PTPN. Pr. Kom. Nauk Roln. Leś., 64: 82-90.
9. **Miś R.** 1988. Wydajność drzewostanów mieszanych z udziałem jodły (*Abies alba* Mill.) poza granicami jej naturalnego zasięgu. PTPN. Pr. Kom. Nauk Roln. Leś., 66: 79-86.
10. **Miś R.** 1991. Analiza wzrostu i przyrostu miąższości strzały w drzewostanach jodłowych na terenie obrębu Sierzno, w Nadleśnictwie Osusznica. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. CCXIX: 44-53.
11. **Miś R.** 1995. Rozwój sposobu zagospodarowania lasu w Polsce w okresie 1926-1994. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa; 46-60.

12. **Miś R.** 1998. Gospodarstwo przebudowy lasu a regulacja rozmiaru użytkowania rębneho. Sylwan nr 6: 61-71.
13. **Smykała J., Głaz J.** 1997. Stan i struktura zapasu produkcyjnego, przyrost i możliwości pozyskania drewna. Kongres Leśników Polskich. Materiały i dokumenty. T II: 9-23.

Summary

The role of Norway spruce in the Baltic Province as a regulation problem at the forest restructuring

The paper constitutes a report from long-term investigations on the productivity of Norway spruce in the Baltic region. In the course of the performed research project production volumes of spruce in conditions of fresh coniferous forest, fresh mixed coniferous forest, fresh mixed broad-leaved forest and fresh broad-leaved forest were determined. The estimated volumes were determined using a quantitative criterion (production in ordinary cubic meters) as well as a qualitative criterion (relative cubicmeters, taking into account wood specific gravity and thickness structure). Spruce productivity was assessed for both pure and mixed stands containing various proportions of spruce, pine, beech and oak.

The performed investigations allowed to conclude that the most favourable proportion of spruce in stands can be established on the basis of the point of equilibrium determined in the point where the curve of productivity cuts through the curve of forest stability. A general model was proposed which can be used to explore the best possible composition for purposes of forest reconstruction.