

ADAM T. SIKORA, ADAM KALISZEWSKI

Ocena wpływu kosztów z zakresu hodowli i ochrony lasu przed zwierzyną na efektywność ekonomiczną gospodarki leśnej*

Assessing the impact of costs of silvicultural and wildlife protection measures on economic efficiency of forest management

ABSTRACT

Sikora A. T., Kaliszewski A. 2021. Ocena wpływu kosztów z zakresu hodowli i ochrony lasu przed zwierzyną na efektywność ekonomiczną gospodarki leśnej. Sylwan 165 (4): 314-323. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2021013>.

The aim of the study is to evaluate the influence of the costs of silvicultural and wildlife protection measures on economic efficiency of forest management in three selected forest districts (Wejherowo, Supraśl and Żmigród). The economic efficiency of the measures taken was evaluated using the net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) methods. The calculations took into account the actual average costs of all activities incurred until 2015 in the stands established in years 2004-2007, including the costs of stand establishment and protection, as well as maintenance. In total we studied 349 stands. Revenues were calculated using the stand sale method based on stand value indicators. Two types of analyses were conducted: (1) the average costs of individual economic activities and (2) representative stands in selected forest sites, namely fresh mixed coniferous forest site (BMśw) and fresh mixed broadleaved forest site (LMśw). Measures to protect forest from game were found to have a significant effect on the profitability of forest management – fencing had a significant efficiency reducing effect. In all three forest districts, the IRR was the lowest in fenced stands. In Wejherowo Forest District, the IRR ranged from 1.75% for rotation age of 140 years to 2.08% for rotation age of 100 years. The IRR of the fenced stands ranged from 1.62% to 2.40% in Supraśl Forest District and from 1.61% to 1.91% in Żmigród Forest District. Moreover, the results show a clear dependence of profitability on the value of the stocking. Decrease in the stocking from 1.0 to 0.7 reduced the IRR by 0.26 p.p. in Wejherowo Forest District (rotation age of 140 years) to 0.48 p.p. (80 years). The NPV values reflect these dependencies. The deterioration of the efficiency depends to a large extent on the financial outlays, which however make it possible to maintain the desired species composition and the shaping of the target stands. The impact of the cost of forest protection from game on the economic efficiency should encourage the development of cheaper (but still effective) methods of forest protection against game, as well as the modification of game management methods, while enabling the achievement of silvicultural objectives.

KEY WORDS

protection from game, efficiency of protective measures, cost of silviculture, net present value (NPV), internal rate of return (IRR), efficiency analysis

*Badania wykonano w ramach projektu badawczego „Efekt ekonomiczny szkód od zwierzyny w Lasach Państwowych” sfinansowanego przez Dyrektora Generalną Lasów Państwowych.

ADDRESSES

Adam T. Sikora ⁽¹⁾ – e-mail: adam.sikora@lasy.gov.pl

Adam Kaliszewski ⁽²⁾ – e-mail: a.kaliszewski@ibles.waw.pl

⁽¹⁾ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych; ul. Grójecka 127, 02-124 Warszawa

⁽²⁾ Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Wstęp

Trwale zrównoważona gospodarka leśna realizowana jest na trzech zasadniczych płaszczyznach: przyrodniczej, społecznej i gospodarczej [Rametsteiner 2001]. Zachowanie trwałości lasów, ciągłości oraz zrównoważonego wykorzystania i utrzymania wszystkich funkcji lasu wymaga także racjonalnego gospodarowania zwierzyną, która stanowi naturalny element biocenozy leśnej [Balik i in. 2016]. Silna presja zwierzyny na ekosystemy leśne niesie za sobą poważne konsekwencje przyrodnicze, gdyż powoduje zmiany zarówno na poziomie pojedynczego organizmu i populacji, jak również ekosystemu i krajobrazu [Jezierski 1996; Spake i in. 2020]. Z ekonomicznego punktu widzenia zasadniczym problemem związanym z nadmierną liczebnością zwierzyny w lasach jest ograniczenie funkcji produkcyjnej drzewostanów oraz zwiększenie nakładów na działania ochronne. Stosowane powszechnie metody ochrony lasu przed zwierzyną są często kosztochłonne lub nie przynoszą zadowalających rezultatów. Dlatego też wskazane jest utrzymywanie właściwego stanu populacji zwierzyny oraz poszukiwanie alternatywnych metod ochrony lasu [Szapkowski 2020].

Gospodarka leśna w Lasach Państwowych realizowana jest na podstawie rachunku ekonomicznego [Rozporządzenie... 1994], jednak w odmienny sposób niż w przypadku większości przedsiębiorstw quasi-rynkowych [Świdzka 2010; Gołębiowski i in. 2016]. Zwiększone – w związku z występowaniem zwierzyny – koszty czynności z zakresu hodowli i ochrony lasu [Sprawozdanie... 2018, 2019] mogą utrudniać osiągnięcie przez Lasy Państwowe niektórych celów, którymi są przede wszystkim zachowanie trwałości lasów oraz realizacja wszystkich ich funkcji w ramach racjonalnej gospodarki leśnej [Konieczny, Sikora 2019a, b]. Obniżenie przychodów oraz zwiększenie nakładów w związku ze szkodami powodowanymi przez zwierzynę może mieć istotne znaczenie dla rentowności gospodarowania w pełnym cyklu produkcji leśnej [Płotkowski 1996].

Celem niniejszej pracy jest ocena wpływu kosztów czynności z zakresu hodowli i ochrony lasu przed zwierzyną w uprawach i młodnikach na efektywność ekonomiczną gospodarki leśnej w nadleśnictwach Wejherowo, Supraśl i Żmigród. W pracy wykorzystano dynamiczne (dyskontowe) metody ekonomicznej oceny przedsięwzięć, powszechnie stosowane w praktyce gospodarczej.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w trzech nadleśnictwach Lasów Państwowych położonych w różnych regionach Polski (tab. 1). Zgodnie z informacjami zawartymi w Systemie Informatycznym Lasów Państwowych badane nadleśnictwa charakteryzowały się przeciętnym w skali kraju poziomem szkód od zwierzyny.

Ocenę efektywności ekonomicznej przeprowadzono z wykorzystaniem metody wartości bieżącej netto (NPV – net present value) oraz metody wewnętrznej stopy zwrotu (IRR – internal rate of return). Metoda NPV umożliwia określenie aktualnej wartości nakładów i wpływów finansowych związanych z danym przedsięwzięciem. Stanowi sumę zdyskontowanych oddzielnie dla każdego roku przepływów pieniężnych netto, mających miejsce w całym okresie objętym rachun-

Tabela 1.

Ogólna charakterystyka badanych nadleśnictw
Basic characteristics of the forest districts studied

	Wejherowo	Supraśl	Żmigród
Powierzchnia [ha] Area	20 380	17 440	16 013
Dominujące siedliska [%] Predominant habitats	lasowe (69) broadleaved	lasowe (52) broadleaved	lasowe (63) broadleaved
Główne gatunki lasotwórcze [%] Main tree species	So (50), Bk (26)	So (77), Św (8)	So (52), Db (16), Ol (12)
Udział drzewostanów I klasy wieku [%] Share of stands up to 20 years old	2	5	13
Udział drzewostanów II klasy wieku [%] Share of stands aged 21-40 years	9	15	17

So – pine, Bk – beech, Św – spruce, Db – oak, Ol – alder

kiem, przy stałej stopie dyskontowej (procentowej). Wartość bieżąca netto określa aktualną wartość przepływów pieniężnych netto, które zostaną wygenerowane w trakcie realizacji danej inwestycji [Michalak 2007; Sierpińska, Jachna 2007]. Obliczono ją przy zastosowaniu formuły:

$$NPV = \frac{CF_1}{1+r} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 \quad [1]$$

gdzie:

NPV – wartość bieżąca netto,

CF_t – wartość przepływów pieniężnych (cash flow) w roku t ($t=1, 2, 3, \dots, n$),

r – stopa dyskontowa,

n – ostatni rok prognozy przepływów pieniężnych,

I_0 – wielkość nakładów początkowych.

Metoda wewnętrznej stopy zwrotu pozwala na określenie stopy procentowej, przy której obecna wartość nakładów finansowych jest równa obecnej wartości wpływów finansowych, tj. wartość bieżąca netto ocenianego przedsięwzięcia jest równa zeru ($NPV=0$). Wewnętrzna stopa zwrotu pokazuje bezpośrednio stopę rentowności badanej inwestycji [Sierpińska, Jachna 2007; Gajdka, Walińska 2009]. Określenie jej wartości przeprowadzono przy zastosowaniu formuły:

$$IRR = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0 \quad [2]$$

Analizę wykonano dla drzewostanów, w których na etapie uprawy stosowano – alternatywnie – (1) gradzenia siatką, (2) inne metody ochrony upraw i młodników przed zwierzyną lub (3) nie stosowano żadnych metod ochrony. Przyjęto założenie, że uprawy gradzone nie wymagają stosowania innych środków ochrony przed zwierzyną, natomiast w określonych warunkach stosuje się inne niż gradzenia metody (mechaniczne i/lub chemiczne), stanowiące rozwiązanie tańsze i w mniejszym stopniu ingerujące w ekosystem leśny. W kalkulacjach jako nakłady przyjęto rzeczywiste średnie koszty wszystkich czynności związanych z założeniem, pielęgnacją i ochroną upraw (włącznie z kosztami demontażu gradzeń), przy czym nakłady początkowe zostały przypisane do pierwszego roku przedsięwzięcia. Analizie poddano uprawy w badanych nadleśnictwach założone w latach 2004-2007 (łącznie 349 upraw), dołączając do kalkulacji wszystkie koszty poniesione do 2015 roku włącznie. Z uwagi na brak informacji o późniejszych kosztach i przy-

chodach (np. trzebieży), jak również trudności w ich ustaleniu [Kocel, Tomaszewski 2019] zostały one w niniejszej analizie pominięte. Ze względu na problemy metodyczne określania wartości drzewostanów [Zajac, Świętojański 2002] za przyszłe przychody przyjęto wartość sprzedażną drzewostanu w wieku wyrębu, określoną zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu... [2002]. Tym samym określono wpływ kosztów czynności z zakresu hodowli i ochrony upraw i młodników przed zwierzyną na efektywność ekonomiczną gospodarki leśnej. W celu ograniczenia wariantów analizy zastosowano w obliczeniach II klasę bonitacji dla gatunków drzew według ich rzeczywistego składu gatunkowego oraz średnią cenę drewna (191,01 PLN/m³) ustaloną dla celów podatku leśnego [Komunikat... 2016]. W kalkulacjach wartości bieżącej netto przyjęto stopę dyskontową równą 2% [Klocek, Zajac 2019].

Analizę przeprowadzono w dwóch wariantach. W wariantcie 1 przyjęto uśrednione koszty hodowli i ochrony lasu dla trzech sposobów (koncepcji) ochrony upraw i młodników przed zwierzyną oraz wartości sprzedażne drzewostanów o uśrednionym składzie gatunkowym dla danego sposobu ochrony lasu przed zwierzyną w poszczególnych nadleśnictwach. W wariantcie 2 przeprowadzono badania dla reprezentatywnych drzewostanów na siedliskach BMśw i LMśw w poszczególnych nadleśnictwach, przyjmując średnie koszty hodowli i ochrony lasu dla danego siedliska i typowy skład gatunkowy drzewostanu, a tym samym przyszłe wartości sprzedażne drzewostanów. Analizy wykonano z uwzględnieniem: (a) trzech sposobów ochrony lasu przed zwierzyną, a więc stosowania grodzień siatką, innych metod ochrony oraz braku czynności ochronnych, (b) spadku czynnika zadrzewienia spodziewanego na skutek szkód od zwierzyny – od poziomu 1,0 do 0,7 oraz (c) różnego wieku rębności drzewostanu: od 80 do 140 lat, z uwagi na złożone składy gatunkowe upraw.

Wyniki

Wyniki uzyskane w wariantcie 1 wskazują na istotny wpływ grodzień upraw siatką na efektywność ekonomiczną gospodarki leśnej. We wszystkich trzech nadleśnictwach wewnętrzna stopa zwrotu (IRR) była najniższa w uprawach grodzonych (tab. 2). W Nadleśnictwie Wejherowo wyniosła ona od 1,75% dla wieku rębności 140 lat do 2,08% dla wieku rębności 100 lat. W pozostałych dwóch nadleśnictwach przy zastosowaniu grodzień upraw IRR wyniosła od 1,62 do 2,40% (Nadleśnictwo Supraśl) oraz od 1,61 do 1,91% (Nadleśnictwo Żmigród). Dla analizowanych wieków rębności różnica między IRR dla upraw grodzonych a IRR dla upraw, w których zastosowano inne środki ochrony, wyniosła od 0,05 do nawet 0,72 punktu procentowego (p.p.) (Nadleśnictwo Wejherowo) i malała wraz ze wzrostem przyjętego wieku rębności. Zmiany wartości IRR wyrażone w procentach znajdują odzwierciedlenie w wartościach NPV wyrażonych w PLN/ha (tab. 2).

Wewnętrzna stopa zwrotu dla upraw bez środków ochrony przed zwierzyną była we wszystkich przypadkach niższa niż IRR dla upraw, w których zastosowano środki ochrony inne niż grodzienia siatką. Wynika to z faktu ponoszenia wyższych kosztów zabiegów hodowlanych w uprawach bez zabiegów ochronnych przed zwierzyną lub z rozłożenia tych kosztów w czasie. Ponadto wyniki wskazują na wyraźną zależność efektywności ekonomicznej od wartości wskaźnika zadrzewienia. Uszkodzanie drzew przez zwierzynę może spowodować istotne straty gospodarcze w późniejszych fazach rozwoju drzewostanu i obniżenie zadrzewienia, a tym samym pogorszenie wskaźników efektywności ekonomicznej (w tym przypadku NPV i IRR). Obniżenie wskaźnika zadrzewienia z 1,0 do 0,7 spowodowało w badanych drzewostanach Nadleśnictwa Wejherowo obniżenie wewnętrznej stopy zwrotu o 0,26 p.p. (dla wieku rębności 140 lat) do 0,48 p.p. (dla wieku rębności 80 lat). Z uwagi na brak dostatecznie dużej liczby upraw bez zastosowanych środków ochrony przed zwierzyną w nadleśnictwach Supraśl i Żmigród porównanie wyników dla tego wariantu między nadleśnictwami nie było możliwe.

Tabela 2.

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR [%]) i wartość bieżąca netto (NPV [zł/ha]; r=2%) drzewostanów z różnymi sposobami ochrony lasu przed zwierzyną w badanych nadleśnictwach w zależności od wieku rębności [lata]
 Internal rate of return (IRR [%]) and net present value (NPV [PLN/ha; r=2%]) of stands with different protective measures against game in the forest districts studied with regard to the rotation age [years]

Zabiegi Treatments	Skład gatunkowy Species structure	IRR				NPV			
		80	100	120	140	80	100	120	140
grodzenia fencing	6Db 2Bk 1So 1inne	1,97	2,08	1,95	1,75	-469	621	-924	-3 574
inne ochronne other measures	4So 3Bk 1Db 1Md 1inne	2,69	2,47	2,19	1,88	4259	3 453	1 422	-1 066
brak ochrony no measures		2,45	2,40	2,18	1,87	2 654	3 087	1 437	-1 235
brak ochrony, czynnik zadrzewienia 0,9 no measures, stocking 0.9	7Bk 1Db 1Ol 1inne	2,31	2,29	2,09	1,79	1 680	2 070	585	-1 820
brak ochrony, czynnik zadrzewienia 0,8 no measures, stocking 0.8		2,15	2,17	1,98	1,70	706	1 052	-267	-2 405
brak ochrony, czynnik zadrzewienia 0,7 no measures, stocking 0.7		1,97	2,03	1,87	1,61	-268	35	-1 120	-2 990
grodzenia fencing	6So 2Św 1Db 1inne	2,40	2,14	1,87	1,62	3 097	1 094	-1 493	-3 893
inne ochronne other measures	5Db 2Ol 2So 1Św	2,69	2,54	2,29	2,04	4 386	4 345	2 540	239
grodzenia fencing	5Db 1So 1Bk 1Ol 2inne	1,82	1,91	1,80	1,61	-1 757	-1 198	-2 757	-5 161
inne ochronne other measures	3Bk 2Db 2Ol 1So 1Brz 1inne	2,08	2,06	1,89	1,66	320	294	-1 187	-3 275

Db – oak, Bk – beech, So – pine, Md – larch, Ol – alder, Św – spruce, Brz – birch, inne – other

Wyniki uzyskane dla wariantu 2 potwierdzają zależność zaobserwowaną w wariancie 1: koszty grodzień upraw siatką istotnie wpływają na wynik ekonomiczny gospodarki leśnej. Dla wieku rębności wynoszącego 100 lat wysokość wewnętrznej stopy zwrotu na siedlisku BMśw była wyższa o 0,46 p.p. (Nadleśnictwo Supraśl) i 0,68 p.p. (Nadleśnictwo Wejherowo) oraz odpowiednio na siedlisku LMśw o 0,32-0,71 p.p. – wyższa w uprawach, w których zastosowano środki ochrony przed zwierzyną inne niż grodzienia (tab. 3). W przypadku podniesienia wieku rębności o 20 lat różnica ta wyniosła od 0,38 p.p. (Nadleśnictwo Supraśl) do 0,55 p.p. (Nadleśnictwo Wejherowo) na siedlisku BMśw i odpowiednio od 0,26 do 0,59 p.p. na siedlisku LMśw. Zmiany wartości IRR w procentach znajdują odzwierciedlenie w wartościach NPV wyrażonych w PLN/ha (tab. 3). Analizowana jedynie w Nadleśnictwie Supraśl efektywność gospodarki w drzewostanach, w których w fazie uprawy i młodnika nie stosowano żadnych zabiegów ochronnych przed zwierzyną, jest bardzo zbliżona do efektywności ekonomicznej w drzewostanach ze środkami ochrony innymi niż grodzienia (na siedlisku BMśw przyjmuje od niej nieznacznie wyższe wartości, na siedlisku LMśw – nieznacznie niższe).

Niezależnie od przyjętych wariantów i stosowanych zabiegów ochronnych oraz badanych nadleśnictw uzyskane wyniki wskazują na podobną zależność wysokości analizowanych wskaźników (NPV i IRR): w miarę wydłużania cyklu produkcji leśnej malała wartość bieżąca netto oraz wartość wewnętrznej stopy zwrotu.

Dyskusja

Efektywność gospodarki leśnej jest uzależniona od wielu czynników, w tym warunków glebowych i klimatycznych, składu gatunkowego oraz struktury drzewostanu [Marszałek, Podgórski 1978], a także – w przypadku obszarów chronionych – dodatkowych kosztów i ograniczeń mogących pogarszać rentowność przedsięwzięć gospodarczych w leśnictwie [Hartebrodt 2010].

Zastosowanie metod NPV i IRR do oceny przedsięwzięć inwestycyjnych umożliwiło określenie wpływu podejmowanych działań na efektywność ekonomiczną gospodarki leśnej. W założeniu przedsięwzięcie jest efektywne ekonomicznie, jeśli uzyskiwana wartość NPV jest większa lub równa 0 przy założonej stopie dyskontowej. Tym samym jest ono opłacalne wówczas, gdy jego wewnętrzna stopa zwrotu jest wyższa od stopy granicznej (ewentualnie jest jej równa), będącej najniższą akceptowalną przez inwestora stopą rentowności [Sierpińska, Jachna 2007], w niniejszej analizie wyznaczonej na 2%.

W gospodarce leśnej nakłady ponoszone na hodowlę oraz ochronę upraw i młodników przed zwierzyną można traktować jako inwestycję, tj. środki finansowe przeznaczone na uzyskanie w przyszłości – w określonym wieku podjęcia użytkowania rębego – wyższego dochodu ze sprzedaży surowca drzewnego, będącego następstwem jego większej miąższości i lepszej jakości. W pracy przyjęto pewne założenie oraz pominięto niektóre przychody i koszty pojawiające się w pełnym cyklu produkcji leśnej, a po stronie przychodów przyjęto wartość sprzedażną w wieku wyrębu dla gatunków drzew według ich rzeczywistego składu gatunkowego (wynikającego ze składu gatunkowego uprawy). Jest to uproszczenie wynikające z braku dokładnych scenariuszy zagospodarowania lasu, uwzględniających wszystkie stadia rozwojowe drzewostanu. Pełna analiza opłacalności przedsięwzięcia powinna obejmować koszty i korzyści w różnych momentach czasowych, które w gospodarce leśnej pojawiają się z reguły w dużym odstępnie czasu [Płotkowski 1996]. Długość okresu inwestycji w lasach (przeważnie do wieku rębności) stwarza wiele problemów metodycznych, gdyż zarówno koszty, jak i dochody osiągane są w różnym, często bardzo długim okresie, znacznie przekraczającym okres realizacji wielu innych przedsięwzięć gospodarczych [Pomykańska, Pomykański 2007]. Należy przy tym podkreślić, że problematyka wartościowania nieruchomości leśnych, w tym określanie wartości drzewostanów, stanowi poważny problem

Tabela 3.

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR [%]) i wartość bieżąca netto (NPV [zł/ha]; $r=2\%$) drzewostanów z różnymi sposobami ochrony lasu przed zwierzyną w badanych nadleśnictwach w zależności od wieku rębności [lat] i typu siedliskowego lasu
 Internal rate of return (IRR [%]) and net present value (NPV [PLN/ha; $r=2\%$) of stands with different protective measures against game in the forest districts studied with regard to rotation age [years] and site type (BMśw – fresh mixed coniferous; LMśw – fresh mixed broadleaved)

	IRR				NPV			
	BMśw		LMśw		BMśw		LMśw	
	100	120	100	120	100	120	100	120
Grodzenia Fencing	2,06	1,91	2,01	1,88	434	-1 222	275	-1 790
Inne ochronne Other measures	2,74	2,46	2,72	2,47	5 326	3 671	5 707	4 192
Brak ochrony No measures	2,77	2,52	2,61	2,38	5 561	3 906	4 996	3 481
	Supraśl		Supraśl		Supraśl		Supraśl	
Grodzenia Fencing	2,16	1,88	2,35	2,10	1 300	-1 305	3 428	935
Inne ochronne Other measures	2,62	2,26	2,67	2,36	4 477	1 871	5 854	3 362
	Żmigród		Żmigród		Żmigród		Żmigród	
Grodzenia Fencing	2,12	1,91	1,91	1,83	802	-1 220	-1 271	-2 533
Inne ochronne Other measures	2,69	2,41	2,41	2,21	5 243	3 221	3 614	2 352

species denotes as in table 2

i mimo prowadzonych badań [Zajac, Świętojański 2002; Kocel, Tomaszewski 2019] nie opracowano dotąd innej wiarygodnej i powszechnie stosowanej metody określania wartości drzewostanów niż zastosowana w niniejszych badaniach metoda wskaźnikowa.

Ocena wykazała, że stosowanie grodzień siatką w celu zabezpieczenia upraw przed zwierzyną istotnie wpływa na obniżenie efektywności gospodarki leśnej. W analizowanych przypadkach zmniejszenie wewnętrznej stopy zwrotu w porównaniu uprawami, w których stosowano metody mechaniczne i/lub chemiczne, sięga nawet 0,7 p.p. Wobec faktu, że wysokość stopy procentowej w leśnictwie w Polsce kształtuje się na poziomie około 2% [Zydroń i in. 2012; Klocek, Zajac 2019], oznacza to zmniejszenie efektywności ekonomicznej o około $\frac{1}{3}$. Stosowanie grodzień pozwala jednak na osiągnięcie celu hodowlanego i doprowadzenie do powstania pełnowartościowych, często wielogatunkowych drzewostanów. W określonych warunkach możliwe jest stosowanie różnych innych metod ochrony lasu przed zwierzyną jako znacząco tańszej alternatywy dla grodzień siatką, natomiast niestosowanie żadnych metod może uniemożliwić odnowienie lasu [Cierech 2020] lub powodować częściową albo całkowitą deprecjację drewna na skutek wystąpienia zgnilizny spowodowanej spalaniem pni [Pach 2005]. Stąd w pracy nie uszczegóławiano metod ochrony lasu przed zwierzyną, zaś hipotetyczne konsekwencje szkód wyrządzanych przez zwierzynę, włącznie ze spadkiem czynnika zadrzewienia na skutek wydzielania się drzew w drzewostanie, przedstawiono dla Nadleśnictwa Wejherowo. W przyszłości problem ten powinien być poddany dalszym szczegółowym analizom.

Badania wskazują, że przyjęcie dłuższego wieku rębności wpływa negatywnie na efektywność ekonomiczną inwestycji. Do podobnych wniosków doszli Piekutin i Skręta [2012], określając ekonomiczny wiek rębności dla sosny przy stopie dyskontowej wynoszącej 3% na około 50 lat. Z punktu widzenia efektywności ekonomicznej krótsze wieki rębności są zatem korzystniejsze. Potwierdzają to uzyskane w niniejszej pracy wyniki, które wskazują, że najwyższe wskaźniki IRR otrzymano dla prognozowanych inwestycji o wieku rębności 80 i 100 lat. Należy podkreślić, że podobne do upraw grodzonych wskaźniki IRR otrzymano dla drzewostanów, w których uwzględniono spadek czynnika zadrzewienia na skutek szkód powodowanych przez zwierzynę. Trzeba jednak mieć na uwadze, że ocena inwestycji w lasach ogranicza się głównie do uwzględnienia dochodów ze sprzedaży drewna, bez doliczania korzyści pochodzących z pozaprodukcyjnych funkcji lasu [Płotkowski i in. 2013]. Dlatego też nie należy na podstawie uzyskanych wyników wyciągać daleko idących wniosków dotyczących istotnego obniżenia wieków rębności, a raczej traktować je jako potwierdzenie znanych zależności. Jak zauważa Głodziński [2009], również dane niemające charakteru czysto finansowego wywierają wpływ na efektywność, np. koszty alternatywne. Stanowi to jednak oddzielny problem badawczy, który należałoby rozważyć w przyszłości.

Uzyskane wyniki wskazują, że zastosowane metody NPV i IRR mogą być przydatnym narzędziem do określania efektywności ekonomicznej w gospodarce leśnej, nawet w odniesieniu do tak złożonego zagadnienia, jak występowanie i rola zwierzyny w ekosystemach leśnych oraz zasadność podejmowanych działań ochronnych i ponoszenia związanych z nimi kosztów. Podobne analizy powinny być kontynuowane z zastosowaniem różnych wariantów (założeń metodycznych) metod ochrony lasu przed zwierzyną, składów gatunkowych, siedlisk, klas bonitacji i innych zmiennych, a także z uwzględnieniem rozwoju wiedzy i nowych sposobów (metod, technik), np. określania wartości drzewostanów.

Wnioski

- ✦ Podejmowane środki ochrony lasu służące zabezpieczeniu upraw i młodników przed zwierzyną wywierają znaczący wpływ na ekonomiczną efektywność prowadzonej gospodarki leśnej.

- ♣ Obniżenie efektywności gospodarki leśnej wynika z ponoszonych nakładów finansowych na czynności z zakresu hodowli oraz ochrony lasu przed zwierzyną w uprawach i młodnikach. Działania te służą zachowaniu pożądanego składu gatunkowego i kształtowaniu właściwej struktury drzewostanów.
- ♣ Mając na uwadze wpływ kosztów czynności z zakresu hodowli i ochrony lasów przed zwierzyną na efektywność gospodarowania, należy poszukiwać tańszych (lecz nadal skutecznych) metod ochrony lasu przed zwierzyną, a także modyfikacji prowadzenia gospodarki łowieckiej (np. liczebność zwierzyny), umożliwiając realizację celów hodowli lasu.
- ♣ Pełna analiza efektywności przedsięwzięć gospodarczych w leśnictwie wymaga dalszych badań w tym zakresie, ukierunkowanych na włączenie do rachunku dodatkowych kosztów i ograniczeń (np. kosztów alternatywnych) oraz dodatkowych przychodów, mogących znacząco wpływać na rentowność przedsięwzięć gospodarczych.

Literatura

- Balik B., Moskaliak T., Sadowski J., Zastocki D. 2016. Wybrane aspekty ochrony lasu przed zwierzyną. *Studia i Materiały CEPL* 46: 181-191.
- Cierech R. 2020. Hodowla lasu przy wysokim stanie zwierzyny – niemożliwość czy wyzwanie. *Konsekwencje licznego występowania zwierzyny w ekosystemach leśnych. Postępy Techniki w Leśnictwie* 149: 14-21.
- Gajdka J., Walińska E. 2000. Zarządzanie finansowe: teoria i praktyka. Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa.
- Głodziński E. 2009. Efektywność ekonomiczna przedsiębiorstwa. Instytut Przemysłu Maszynowego, Warszawa.
- Gołębowski G., Grycyk A., Tłaczała A., Wiśniewski P. 2016. Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Hartebrdt C. 2010. Gospodarcze konsekwencje ochrony przyrody w lasach produkcyjnych w Niemczech. Pewniki i przypuszczenia. W: *Problemy ochrony przyrody w lasach. Zimowa Szkoła Leśna przy IBL, II sesja. Sękocin Stary, 16-19 marca 2010 r. IBL, Sękocin Stary.* 223-238.
- Jezierski W. 1996. Powstawanie szkód łowieckich w świetle teorii ekologii. *Sylwan* 140 (1): 105-114.
- Klocek A., Zajac S. 2019. Rynek lasu – metody dochodowe określania wartości zasobów leśnych. *Leś. Pr. Bad.* 80 (1): 89-99.
- Kocel J., Tomaszewski K. 2019. Kompleksowe rozwiązanie zagadnienia wartościowania nieruchomości leśnych. *Sprawozdanie cząstkowe. IBL, Sękocin Stary.*
- Komunikat Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 20 października 2016 r. w sprawie średniej ceny sprzedaży drewna, obliczonej według średniej ceny drewna uzyskanej przez nadleśnictwa za pierwsze trzy kwartały. 2016. M. P., poz. 996.
- Konieczny A. A., Sikora A. T. 2019a. Ocena efektywności ekonomicznej gospodarki leśnej w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Puszcza Białowiecka. Część 1. Analiza działalności i wynik finansowy. *Sylwan* 163 (7): 531-541. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019040>.
- Konieczny A. A., Sikora A. T. 2019b. Ocena efektywności ekonomicznej gospodarki leśnej w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Puszcza Białowiecka. Część 2. Analiza wskaźników gospodarczych i finansowych. *Sylwan* 163 (8): 619-628. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019041>.
- Marszałek T., Podgórski M. 1978. *Zarys ekonomiki leśnictwa.* PWRiL, Warszawa.
- Michalak A. 2007. *Finansowanie inwestycji w teorii i praktyce. Modele, techniki, zastosowania.* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Pach M. 2005. Zasięg i dynamika rozprzestrzeniania się zgnilizny wewnątrz pni jodeł w wyniku ich spalowania przez jeleniowate. *Sylwan* 149 (5): 23-35. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2005036>.
- Piekutin J., Skręta M. 2012. Ekonomiczny wiek rębności drzewostanów sosnowych. *Sylwan* 156 (10): 741-749. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2011109>.
- Płotkowski L. 1996. Teoretyczne podstawy analizy kosztów i korzyści oraz kryteria oceny przedsięwzięć gospodarczych w leśnictwie. *Sylwan* 140 (6): 5-14.
- Płotkowski L., Kłapeć B., Piekutin J., Parzych S., Gruchała A., Zieliński D., Mandziuk A. 2013. Analiza ekonomiczna. W: *Ograniczenia i konsekwencje finansowe i organizacyjne związane z funkcjonowaniem sieci Natura 2000. Sprawozdanie końcowe.* Maszynopis. Poznań.
- Pomykańska B., Pomykański P. 2007. *Analiza finansowa przedsiębiorstwa.* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Rametsteiner E. 2001. SFM Indicators as Tools in Political and Economic Contexts: Actual and Potential Roles. W: *Raison R. J., Brown A. G., Flinn D. W. [red.]. Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. IUFRO Research Series 7.* CABI Publishing, Wallingford, UK. 107-130.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2002 r. w sprawie jednorazowego odszkodowania za przedwczesny wyrąb drzewostanów. 2002. Dz. U. Nr 99, poz. 905.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 6 grudnia 1994 r. w sprawie szczegółowych zasad gospodarki finansowej w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. 1994. Dz. U. Nr 134, poz. 692.
- Sierpińska M., Jachna T. 2007. Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Spake R., Bellamy C., Gill R., Watts K., Wilson T., Ditchburn B., Eigenbrod F. 2020. Forest damage by deer depends on cross-scale interactions between climate, deer density and landscape structure. *Journal of Applied Ecology* 57 (7): 1376-1390.
- Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za 2017 r. 2018. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za 2018 r. 2019. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- Szapkowski K. 2020. Szkody powodowane przez zwierzynę – istotny problem gospodarki leśnej. Konsekwencje licznego występowania zwierzyny w ekosystemach leśnych. *Postępy Techniki w Leśnictwie* 149: 22-27.
- Świdzka G. K. 2010. Controlling kosztów i rachunkowość zarządcza. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Zajac S., Świętojański A. 2002. Podstawy metodyczne wyceny lasu. *Sylwan* 146 (3): 5-20.
- Zydroń A., Szafrński C., Korytowski M. 2012. Koncepcje określania wysokości leśnej stopy procentowej. *Sylwan* 156 (5): 333-342. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2011131>.