

Patryk Ciećko<sup>1</sup>, Dawid Kowalczyk<sup>1</sup>, Katarzyna Masternak<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe Leśników, Wydział Agrobiotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

<sup>2</sup>Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Wydział Agrobiotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

e-mail: patrykciecko@interia.pl

## ZMIANA ZAGĘSZCZENIA POPULACJI ŁOSIA NA TERENACH LEŚNYCH REGIONALNEJ DYREKCJI LASÓW PAŃSTWOWYCH W LUBLINIE W LATACH 2013-2021

### CHANGE IN THE DENSITY OF THE MOOSE POPULATION IN THE FOREST AREAS OF THE REGIONAL DIRECTORATE OF STATE FORESTS IN LUBLIN IN 2013-2021

The Eurasian moose (*Alces alces* L.) is the largest herbivorous animal in forests. The species occurs mainly in the eastern and central parts of the country. In 2001, the Minister of the Environment decided to impose a moratorium on this species throughout Poland, which resulted in an increase in the population of this species. The aim of the study was to analyze the size of the moose population in the years 2013-2021 in the Regional Directorate of State Forests in Lublin. The amount of damage caused by moose and the costs incurred by the RDLP Lublin for protecting the forest against animals were also determined. The data was obtained from the State Forests Information System (SILP).

ABSTRACT

In the analyzed years, the number of moose occurring in the forest areas of the RDLP Lublin increased from 2,414 to 6,119 art. A particularly high number of moose inhabits the northern and central parts of the directorate, where in 2021 the feeding ground capacity was exceeded 5-6 times. In the years 2013-21, the damaged area caused by moose amounted to an average of 1,175 ha per year. The analysis showed a significant increase in the forest districts' expenses to protect the forest against animals. In 2013, the costs incurred by the Lublin RDLP forest districts to protect the forest against animals amounted to 4 634 12,81 PLN, and by 2021 they increased to 9,347,310.72. Spearman's correlation coefficient, between the number of moose and the costs of forest protection, was 0.87 and was statistically significant. Whereas no significant relationship between the damage and the number of moose and the costs of forest protection was obtained.

Concluding, the increasing number of moose does not significantly increase the area of damage in the forests, but it results in a significant increase in the costs incurred by forest districts for protecting the forest against animals. The increasing number of moose not only affects the forest management, by increasing the costs of forest protection, but also increases the number of road and rail collisions. Restoring management of moose population by hunting clubs is one of the options that can limit the increase in moose numbers.

KEY WORDS: *Alces alces*, numbers, damages, costs, feeding ground capacity.

STRESZCZENIE

Łoś euroazjatycki (*Alces alces* L.) jest największym zwierzęciem roślinożernym w lasach. Gatunek zasiedla głównie wschodnią i centralną część kraju. W roku 2001 Minister Środowiska podjął decyzję o moratorium dla tego gatunku na terenie całej Polski, co poskutkowało wzrostem liczebności populacji tego gatunku. Celem pracy była analiza liczebności populacji łosia w latach 2013-2021 w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Lublinie (RDLP Lublin). Określono również wielkość szkód wyrządzanych przez łosie oraz koszty poniesione przez Regionalną Dyrekcję Lasów Państwowych (RDLP) Lublin na zabezpieczanie lasu przed zwierzęcą. Dane pozyskano z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP).

W analizowanych latach liczba łosiej występujących na terenach leśnych w RDLP Lublinie zwiększyła się z 2 414 do 6 119 sztuk. Szczególnie wysoka liczba łosiej zasiedla północną i cen-

tralną część dyrekcji, gdzie w 2021 roku zanotowano 5-6 krotne przekroczenie pojemności łowiska. W latach 2013-21 powierzchnia szkód wyrządzonych przez łosie wyniosła średnio 1 175 ha na rok. Analiza wykazała znaczny wzrost wydatków jakie ponoszą nadleśnictwa na zabezpieczenie lasu przed zwierzyną. W 2013 roku koszty, poniesione przez nadleśnictwa RDLP Lublin, na ochronę lasu przed zwierzyną wyniosły 4 634 12,81 zł., a do 2021 roku wzrosły do 9 347 310,72. współczynnik korelacji Spearmana, pomiędzy liczebnością łosia a kosztami ochrony lasu, przyjął wartość 0,87 i był istotny statystycznie. Nie otrzymano istotnej zależności pomiędzy szkodami a liczebnością łosia oraz kosztami ochrony lasu.

Podsumowując można stwierdzić, że zwiększająca się liczebność łosia nie wpływa istotnie na zwiększenie powierzchni szkód w lasach, natomiast skutkuje znacznym podwyższeniem kosztów jakie nadleśnictwa ponoszą z tytułu ochrony lasu przed zwierzyną. Zwiększająca się liczebność łosia nie tylko oddziałuje na gospodarkę leśną, podwyższając koszty ochrony lasu, ale także podwyższa liczbę kolizji drogowych i kolejowych. Przywrócenie zarządzania populacją łosia przez koła łowieckie jest jednym z opcji która może ograniczyć wzrost liczebności łosia.

SŁOWA KLUCZOWE: *Alces alces*, liczebność, szkody, koszty, pojemność łowiska.

## WSTĘP

Łoś euroazjatycki (*Alces alces* L.) jest największym zwierzęciem roślinożernym z rodziny jeleniowatych. Jego masywny korpus usadowiony jest na silnych długich nogach (badyłach), zaopatrzonych są w racice (kopyta), które poprzez zwiększanie swojego rozsuwu pomagają w poruszaniu się po grząskim gruncie. Na stosunkowo krótkiej szyi zwisa owłosiona narośl tłuszczowa w postaci brody. Jest ona największa u samców w średnim wieku (Kiryjow, 2011). Okrywa włosowa u łosia (tzw. suknia) ma latem barwę rudo-brunatną, a zimą szaro-brunatną. Długość ciała wynosi około 200–290 cm, a waga od 200 do 450 kg (Raczyński, 2011). Samce łosia (byki) corocznie zrzucają (od października do marca) i nakładają poroże (rosochy) (od marca do lipca). Okres godowy (bukowisko) przypada na początek września, a kończy się w połowie października. Ciąża u samicy łosia (klępy) trwa ok. ośmiu miesięcy. Na świat młode łoszaki przychodzą na przełomie maja i czerwca w liczbie od jeden do trzech, ale najczęściej są to dwie sztuki młodych. Pokarm od matki pobierają do jesieni (Kiryjow, 2011).

W Polsce łoś euroazjatycki występuje głównie we wschodniej i centralnej części kraju. Wzrost liczebności łosia zanotowano w latach osiemdziesiątych XX wieku. W efekcie nastąpiły duże straty w drzewostanach, w wyniku czego podjęto decyzję o redukcji tego gatunku. Poskutkowało to zmniejszeniem populacji o  $\frac{1}{3}$ . W roku 2001 Minister Środowiska wydał decyzję o wprowadzeniu moratorium, co miało na celu odnowienie populacji łosia na terenie całej Polski (Raczyński, 2011). Od tego czasu notuje się ciągły wzrost liczebności oraz zwiększanie się zasięgu tego gatunku.

Pomimo iż w skali kraju łoś wywołuje niewielką liczbę szkód, to w dyrekcjach wschodniej Polski są one tak duże, że ograniczają możliwość osiągnięcia celów hodowlanych (Drozdowski et al., 2011) oraz zagrażają trwałości lasów (Mikoś, 2012). W 2015 roku straty ekonomiczne wyrządzone przez tego sprawcę wyniosły 14,7 mln zł, natomiast koszty ochrony 7,1 mln zł (Wawrzyniak, 2016). W wyniku ciągłego wzrostu liczebności łosia spodziewany jest dalszy wzrost szkód oraz wydatków na zabezpieczenie lasu przez tym sprawcą (Borowski and Błaszczuk, 2015). Celem pracy była ocena zagęszczenia populacji łosia euroazjatyckiego w latach 2013-2021 na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Lublinie (RDLP Lublin). W analizowanym okresie badawczym oceniono również szkody wywołane w lasach przez łosie oraz poniesione koszty ochrony lasu przed zwierzyną płową. Efektem pracy będzie określenie dynamiki liczebności tego gatunku oraz racjonalnego kierunku łowieckiego zagospodarowania populacją łosia w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem RDLP Lublin.

## METODYKA

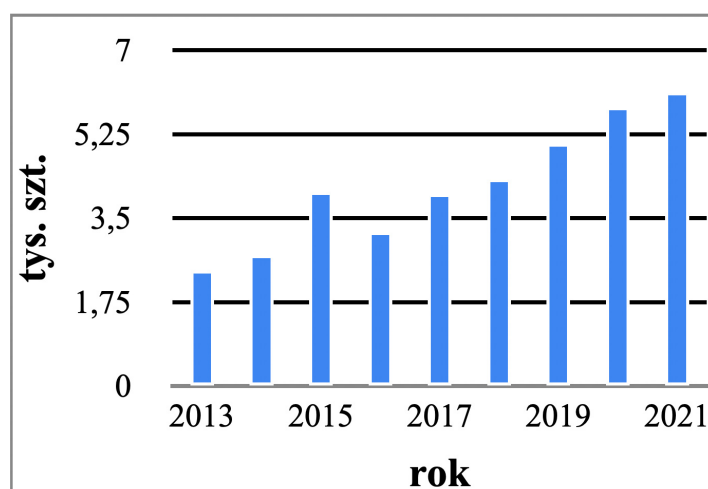
Informacje, na podstawie których przeprowadzono analizy, pozyskano z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) dla Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Lublinie na lata 2013-2021. Liczebność łosia oraz koszty poniesione na zabezpieczanie lasu przed zwierzyną płową pozyskano z baz pro-

dukcyjnych poszczególnych nadleśnictw. Na podstawie „Formularza 19” oszacowano powierzchnię szkód powodowanych przez łośie oraz najbardziej uszkodzone fazy rozwoju drzewostanu (Instrukcja ochrony lasu 2012; baza SILP 2013-21). Liczebność łośi odniesiono do pojemności łowiska, która oznacza maksymalną liczbę osobników danego gatunku występującą na 1 000 ha, która nie powoduje szkód gospodarczych (5 szt./1 000 ha) (PZŁ, 2023).

Na podstawie współczynnika korelacji Spearmana określono zależność pomiędzy liczebnością łośia w RDLP Lublin a powierzchnią wyrządzanych szkód oraz kosztami poniesionymi na ochronę lasu przed zwierrzyną płową. Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu pakietu statystycznego Statistica ver. 9,0 (StatSoft Inc., 2018).

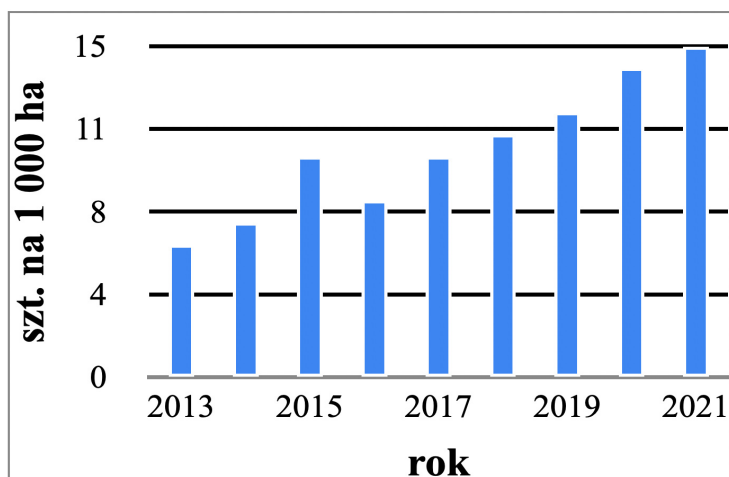
## WYNIKI

Na rycinie 1 przedstawiono liczebność populacji łośia na terenie nadleśnictw należących do RDLP Lublin. W 2013 roku na analizowanym obszarze występowało łącznie 2 414 łośi, po czym w kolejnych latach zanotowano ich ciągły wzrost. Spadek liczebności wystąpił jedynie w 2016 roku. Na końcu analizowanego okresu liczba łośi zasiedlających tereny leśne RDLP Lublin zwiększyła się do 6 119 sztuk.



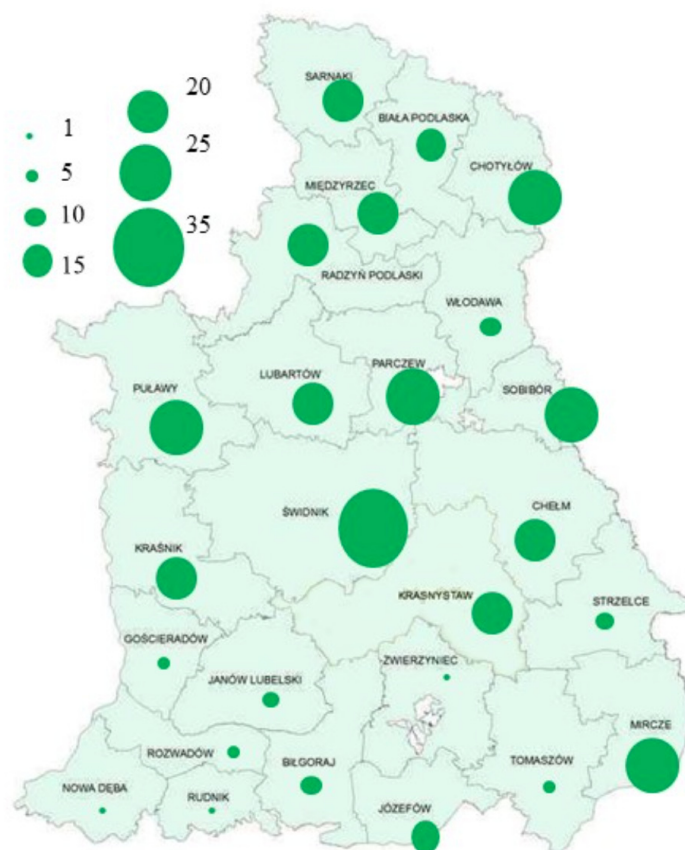
RYC. 1. Liczebność łośia w RDLP w Lublinie w latach 2013-2021.

Na rycinie 2 przedstawiono liczebność łośi na 1 000 ha powierzchni leśnej w odniesieniu do normy wynoszącej 5 sztuk na każde 1 000 ha. Już w dwóch pierwszych analizowanych latach pojemność łowiska była nieznacznie przekroczona, osiągając 6 sztuk w 2013 roku oraz 7 sztuk w roku 2014. W kolejnych latach, 2015 i 2017, pojemność łowiska uległa dwukrotnemu przekroczeniu. Natomiast na końcu ocenianego okresu, pojemność łowiska została przekroczona trzykrotnie, osiągając wartość 15 łośi na każde 1 000 ha powierzchni leśnej.



RYC. 2. Średnie zagęszczenie populacji łośia w RDLP w Lublinie w porównaniu do maksymalnej pojemności łowiska (czarna linia).

Analizując występowanie łosi w poszczególnych nadleśnictwach w ostatnim analizowanym roku (2021) można stwierdzić, że najniższa liczba zwierząt na 1 000 ha powierzchni występuje w południowej części dyrekcji. W nadleśnictwach Nowa Dęba, Rudnik, Rozwadow, Gościeradów oraz Tomaszów, liczba łosi nie przekracza 5 sztuk na każde 1 000 ha powierzchni leśnej. Stosunkowo niska liczba występuje także w Nadleśnictwie Strzelce, Janów Lubelski (8 szt./1 000 ha) i Biłgoraj (11 szt./ 1 000 ha). Na pozostałym obszarze liczebność łosi znacznie przekracza pojemność łowiska (od 15 do 34 szt./1 000 ha). Najwyższa występuje w Nadleśnictwie Parczew, Mircze, Puławy (24 szt./1 000 ha), Chotyłów, Sobibór (27 szt./1 000 ha) oraz Świdnik (34szt./ 1000 ha). Tam pojemność łowiska jest przekroczona 5-6 krotnie (Ryc. 3).

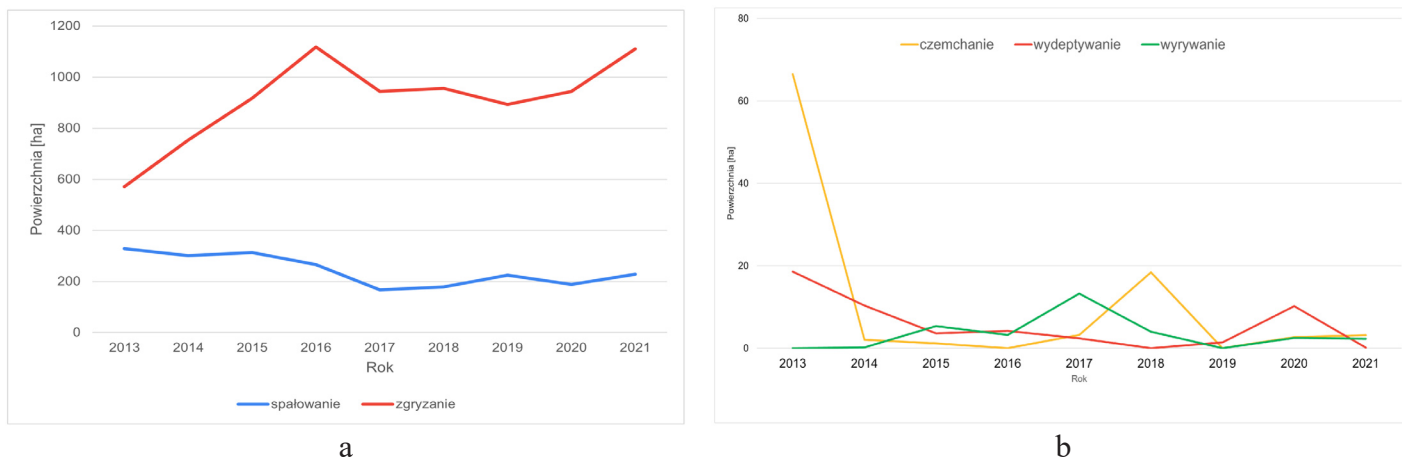


Ryc. 3. Liczebność łosi na 1 000 ha powierzchni leśnej w poszczególnych nadleśnictwach w RDLP w Lublinie w 2021 roku.

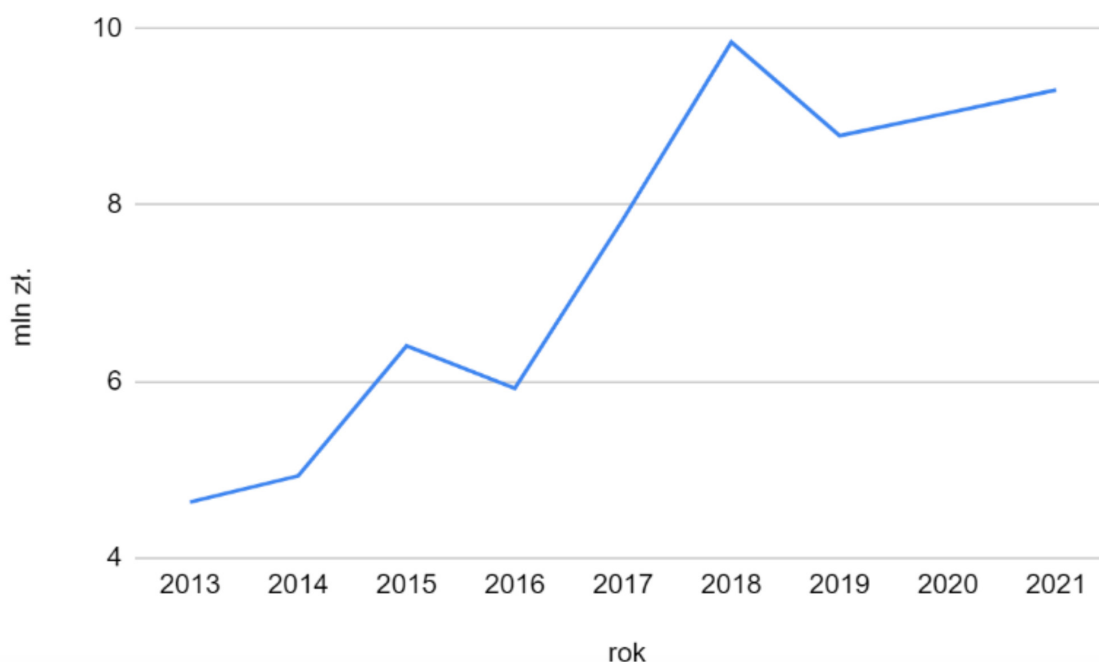
W analizowanych latach średnia liczba szkód wyniosła 1 175 ha na rok. Od roku 2013 do roku 2016 w RDLP Lublin nastąpił prawie dwukrotny wzrost powierzchni zgryzania przez łosie. W latach 2016-2019 odnotowano jej spadek, a od 2019 roku nastąpił ponowny wzrost. W analizowanym okresie spałowanie wystąpiło na podobnej powierzchni (Ryc. 4a). Od 2013 do 2014 roku zanotowano drastyczny spadek czemchania przez łosie, który w dalszych latach utrzymywał się na podobnym poziomie. Jedynie w 2018 nastąpił wzrost wyrządzanych szkód. W latach 2013-2021 powierzchnia wydeptywania przez łosia utrzymywała się na podobnym poziomie. Nieznaczny wzrost zanotowano jedynie w 2020 roku. Podobna tendencja utrzymywała się w przypadku wrywania sadzonek, z niewielkim wzrostem w 2017 roku (Ryc. 4b).

W 2013 roku koszty, poniesione przez nadleśnictwa RDLP Lublin, na ochronę lasu przed zwierzyną wyniosły 4 634 12,81 zł. Przy ogólnej tendencji wzrostowej ponoszonych kosztów, niewielkie spadki zanotowano jedynie w roku 2016 i 2019. Na koniec okresu badawczego koszty ochrony lasu przed jeleniowatymi wzrosły praktycznie dwukrotnie osiągając wartość 9 347 310,72 (Ryc. 5).

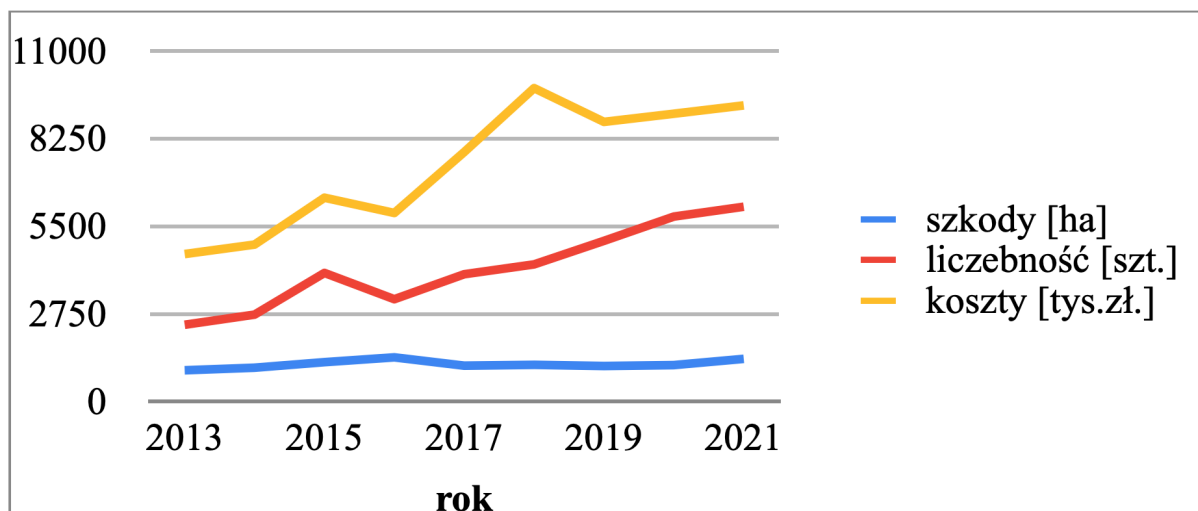
Na rycinie 6 przedstawiono liczebność łosia w sztukach, powodowane przez niego szkody w ha oraz koszty ponoszone na ochronę lasu przed zwierzyną płową (w tysiącach zł). Na przedstawionym wykresie kształt linii obrazującej koszty poniesione przez RDLP Lublin na zabezpieczenie przed zwierzyną jest niemal identyczny z tą, która obrazuje liczebność łosia. Natomiast szkody wywoływane w lasach przez łosia utrzymywały się na podobnym poziomie w całym okresie badawczym.



RYC. 4. Powierzchnia szkód wyrządzonych przez łośia poprzez spalowanie i zgryzanie (a) oraz czemchanie, wydeptywanie i wrywanie (b) w RDLP w Lublinie w latach 2013-2021.



RYC. 5. Koszty poniesione przez RDLP w Lublinie na ochronę lasu przed zwierzyną płową (w tym łośia).



RYC. 6. Porównanie szkód wyrządzonych przez łośia z jego liczebnością oraz kosztami poniesionymi na ochronę lasu przed zwierzyną w RDLP Lublin.

Otrzymano wysoką, istotną statystycznie, wartość współczynnika korelacji Spearmana (0,87) pomiędzy liczebnością łosia a kosztami ochrony lasu. Wskazuje to, że im liczniejsza jest populacja łosia, tym wyższe koszty RDLP Lublin ponosi na zabezpieczenie lasu przed zwierzyną płową. Natomiast nie otrzymano istotnej zależności pomiędzy szkodami, liczebnością łosia oraz kosztami ochrony lasu. Przez odpowiednio wysokie koszty na zabezpieczenie, szkody w lasach nie mają tendencji wzrostowej, pomimo ciągłego wzrostu liczebności łosia.

## DYSKUSJA

Jeleniowate stanowią nieodłączny element ekosystemu leśnego. Umożliwiają przepływ materii pomiędzy drzewostanami a terenami nieleśnymi, powodują wzrost atywności mikroorganizmów glebowych, użyźniają glebę i wzbogacają ją w węgiel oraz azot (Borkowski and Kaczyński, 2015). Ich duże zagęszczenie może jednak prowadzić do wzrostu powierzchni uszkodzonych drzewostanów, a w efekcie utrudniać osiągnięcie ustalonych celów hodowlanych (Drozdowski et al., 2011; Mikoś, 2012). Aby temu zapobiec nadleśnictwa corocznie ponoszą wydatki związane z zabezpieczaniem lasu przed zwierzyną.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że od 2013 do 2021 populacja łosia w RDLP Lublin wzrosła prawie 3 krotnie. Gatunek występuje licznie w całej dyrekcji, szczególnie w części północnej i centralnej. Wzrost jego liczebności notuje się też na obszarach innych dyrekcji, szczególnie w RDLP w Warszawie i Białymstoku (Filipek, 2013). Zwiększanie się wielkości populacji dotyczy nie tylko łosia, ale też innych gatunków z rodziny jeleniowatych (Borkowski and Kaczyński, 2015; Filipek, 2013; Wawrzyniak, 2016). Ma to miejsce także w innych krajach Europy, Azji i Ameryce Północnej (Clutton-Brock et al., 2004; Côté et al., 2004). Dotychczas nie odpowiedziano jednoznacznie na temat przyczyn obserwowanych zmian. Wzrost populacji łosia jest najprawdopodobniej spowodowany polepszeniem warunków bytowania w środowiskach polnych i leśnych. Według Borowskiego i Błaszczyka (2015) działalność człowieka, polegająca na powiększeniu ilości ostoi zwierzyny oraz prowadzenie odpowiedniej gospodarki łowieckiej przez koła łowieckie przyczynia się do zwiększenia liczebności zwierząt w lasach. Obserwowany wzrost jest też spowodowany częstymi migracjami w kierunku agrocenoz, które zawierają znaczną ilość dostępnej przez większą część roku, bogatej w białko i energię, masy roślinnej (Flis, 2018). Podczas gdy liczebność innych gatunków jeleniowatych jest regulowana przez odstrzały (Olech and Suchecka, 2016), w Polsce, z uwagi na trwające moratorium, spadek liczebności łosia jest możliwy jedynie przez presję drapieżników na młodych łoszakach, choroby, duży udział kolizji drogowych z udziałem łosi.

Populację łosia na terenie RDLP Lublin można porównać do „modelu sigmoidalnego”, który według Borkowskiego (2001) ilustruje zmiany wielkości populacji. Ten model w I etapie charakteryzuje się powolnym wzrostem zagęszczenia populacji. W etapie II następuje jej dynamiczny wzrost, po czym w etapie III następuje zahamowanie gwałtownego wzrostu zagęszczenia i dążenie do ustabilizowania liczebności. W przedstawionych badaniach w etapie I (2013-2015) populacja charakteryzowała się gwałtownym wzrostem populacji łosia, następnie w roku 2016 chwilowym spadkiem, a po tym roku dalszym wzrostem. Jednak w pracy przedstawiono zmiany liczebności populacji w tylko w latach 2013-2021. Aby dokładniej przeanalizować zgodność zmian populacji z modelem sigmoidalnym, należałoby ocenić liczebność łosia w dłuższej perspektywie czasu. Gdyby założyć, że w latach poprzednich (przed rokiem 2013) następował powolny wzrost populacji łosia na terenie RDLP Lublin (I faza), a lata 2013-15 są końcowym etapem II fazy modelu, to od roku 2017 można założyć, że rozpoczął się etap stabilizacji zagęszczenia populacji. Aby jednak dokładnie odpowiedzieć na to pytanie, należałoby przeanalizować zagęszczenie populacji od czasu wprowadzenia moratorium.

Analiza zmian zagęszczenia łosia w RDLP Lublin wskazuje na stały trend wzrostowy. Według koncepcji hodowlanej, podanej przez Miścickiego (1998), dopuszczalne zagęszczenie ssaków roślinożernych powinno być nie większe niż to, przy którym uszkodzenia nie ograniczają osiągnięcia założonego celu hodowlanego. W łowiectwie używa się terminu pojemności łowiska. Jest to wskaźnik mówiący o tym, ile osobników może bytować na danym obszarze, nie wywołując przy tym znacznych szkód w ekosystemie leśnym. Dla łosia został on ustalony na 5 osobników bytujących na 1 000 ha powierzchni leśnej. W ostatnim analizowanym roku, na terenie RDLP Lublin maksymalna pojemność łowiska jest przekroczona trzykrotnie, co może powodować trudności w gospodarce hodowlanej. W wielu nadleśnictwach zagęszczenia łosi przekraczają pojemność łowiska ponad pięć- (Nadleśnictwo Chotyłów i Sobibór) i sześciokrotnie (Nadleśnictwo Świdnik). Tõnisson i Randveer (2003) mówią o optymalnym zagęszczeniu osobników wynoszącym 7-8 osobników na 1 000 ha, a maksymalny poziom pojemności łowisk ustalili powyżej 9 sztuk. Zgodnie z tą zasadą, pojemność

łowiska w 18 z 25 nadleśnictw wchodzących w skład RDLP Lublin jest nadal znacznie przekroczone. Ogranicza to możliwość osiągnięcia celów hodowlanych (Drozdowski et al., 2011) oraz zagraża trwałości lasów (Mikoś, 2012).

Jeleniowate powodują 87% całkowitej liczby szkód wywołanych przez zwierzynę w lasach. W skali kraju łoś wyrządza jedynie 6% szkód (Balik et al., 2016). Tak niewielka liczba wynika z faktu, że zachodni zasięg występowania gatunku przebiega przez wschodnią Polskę (Okarma and Tomek, 2008). Zatem na zachodzie kraju gatunek ten występuje nielicznie. Całkowite szkody w lasach RDLP Lublin nie pokrywają się ze wzrostem liczebności łośa. Potwierdza to niska, nieistotna statystycznie wartość współczynnika korelacji Spearmana pomiędzy tymi cechami. Można zatem wnioskować, że pomimo wzrostu liczebności gatunku wielkość szkód nie zwiększa się dlatego, że nadleśnictwa we właściwy sposób zabezpieczają drzewostany przed zwierzyną. Wielu autorów wskazuje również, że zależność ta nie jest liniowa (Putman, 1996; Remiser and Putman, 2011). Zależność pomiędzy liczebnością a szkodami można zaobserwować jedynie w przypadku powierzchni zgryzania w latach 2014-2016, z przesunięciem o rok do przodu. Gdy w 2015 roku liczebność łośa wzrosła, to szkody zwiększyły się w roku kolejnym, 2016. Spowodowane to było odłączeniem się młodych od pokarmu matki rok później i rozpoczęciem żerowania w młodszych fazach rozwojowych drzewostanów. Oprócz zgryzania, szkodami powodowanymi przez łośie było spałowanie, czemchanie, wydeptywanie, wrywanie oraz zgryzanie. Nie zanotowano szkód w drzewostanach dojrzałych, co potwierdzają prace innych autorów. Zgodnie z nimi do faz rozwoju, które cierpią z powodu uszkodzeń od jeleniowatych należą przede wszystkim uprawy i młodniki (Balik, et al. 2016).

W wyniku wybiórczego żerowania zwierzyny (preferowania niektórych gatunków) zróżnicowanie gatunkowe w lasach zmniejsza się (Piechowski, 1994). Do kluczowych czynników zwiększających powierzchnię uszkodzeń można zaliczyć: ekstremalne temperatury powietrza, zalegająca gruba pokrywa śnieżna, okresowy niepokój oraz zbyt duże zagęszczenie zwierzyny. Szkody pojawiają się nie tylko w drzewostanach lecz także na drogach i torach. W ostatnich latach odnotowuje się coraz więcej wypadków z udziałem łośi. Konieczny (2019) podaje, że w 2010 roku gatunek spowodował 76 wypadków drogowych we wschodniej Polsce (bez RDLP Krosno), natomiast w 2015 roku już 375. Według Flisa (2018) aby podjąć działania ograniczające kolizje drogowe, konieczne jest dokładne rozpoznanie rozmieszczenia głównych szlaków migracyjnych tych zwierząt.

W 2014 roku RDLP Lublin wydało 4,9 mln zł na ochronę lasu przed zwierzyną, a w 2015 kwota zwiększyła się do 6,4 mln zł. Na końcu analizowanego okresu, w 2021 roku, nadleśnictwa RDLP w Lublinie wydały na zabezpieczenie od zwierzyny 9,3 mln zł. W całej Polsce w 2014 roku koszty na ochronę lasu wyniosły ponad 182 mln zł., a w roku 2015 suma ta wzrosła do 262 mln zł, z czego 158 mln zł zaplanowano na ochronę przed szkodami od zwierzyny (Drabarczyk, 2015). Straty szacowane jedynie przez łośa w 2015 roku wyniosły 14,7 mln zł, a koszty ochrony 7,1 mln zł (Wawrzyniak, 2016). Najwięcej kosztów generuje mechaniczna ochrona lasu (grodzenia), mniej natomiast metoda chemiczna (repelenty) (Borkowski and Kaczyński, 2015). Wykazaliśmy istotną zależność pomiędzy liczebnością łośa a kosztami ochrony lasu przed zwierzyną, natomiast brak istotnej zależności pomiędzy liczebnością a szkodami wywołanymi przez ten gatunek. Spowodowane jest to między innymi właściwie przeznaczonymi środkami na ochronę lasu przed zwierzyną, łatwiejszym dostępie do bazy żerowej na płodach rolnych, prawidłową gospodarką łowiecką przez dokarmianie (paśniki, pasy zaporowe, poletka łowieckie, w zimie lizawki zawierające sole z mikroelementami) (Putman and Staines, 2004). Można stwierdzić, że nadleśnictwa RDLP Lublin we właściwy sposób zabezpieczają drzewostany przed szkodami ze strony jeleniowatych, ponosząc przez to wymiennie większe koszty. Dzięki temu szkody w lasach nie mają znacznej tendencji wzrostowej.

## WNIOSKI

Na podstawie wykonanych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W analizowanym okresie badawczym na obszarze RDLP Lublin liczebność łośi wzrosła prawie trzykrotnie. W nadleśnictwach północnej i centralnej części dyrekcji liczba łośi 5-6 razy przekracza pojemności łowiska.
2. Wzrastające zagęszczenie łośa wpływa znacząco na podwyższenie kosztów jakie nadleśnictwa muszą ponieść, aby zabezpieczyć najmłodsze fazy rozwojowe drzewostanów.

3. Przez odpowiednie zabezpieczenie lasu przed zwierzyną, szkody powodowane przez łosie nie mają tendencji wzrostowej, pomimo ciągłego wzrostu jego liczebności.
4. Wzrost populacji łosi ma negatywny wpływ na środowisko jego występowania poprzez pogłębiający się konflikt z gospodarką leśną, rolną, transportową, skutkując dodatkowo wysokimi stratami.
5. Przywrócenie zarządzania populacją łosia przez łowieckie gospodarowanie jest jednym z racjonalnych rozwiązań problemów negatywnego wpływu tych zwierząt na środowisko i różnego rodzaju prowadzonej gospodarki (leśna, rolna, transportowa).

## DYSKUSJA

- Balik, B. et al. (2016) 'Wybrane aspekty ochrony lasu przed zwierzyną', *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 18(46/1), pp. 181-191.
- Borkowski, J. (2001) 'Dynamika populacji jeleniowatych a gospodarowanie łowieckie', *Sylwan*, 145(3), pp. 93-101.
- Borkowski, Z. and Błaszczak, J. (2015) 'Formy i skala oddziaływania zwierzyny na las', *Łowiectwo w zrównoważonej gospodarce leśnej*, Zimowa Szkoła Leśna, VII Sesja, Sękocin Stary, pp. 141-149.
- Borkowski, J. and Kaczyński, P. (2015) 'Konsekwencje przyrodnicze, gospodarcze i społeczne wysokich stanów zwierzyny', *Łowiectwo w zrównoważonej gospodarce leśnej*, Zimowa Szkoła Leśna, VII Sesja, Sękocin Stary, pp. 173-190.
- Coté, S. D. et al. (2004) 'Ecological impacts of deer overabundance', *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 35, pp. 113-147.
- Clutton-Brock, T. H. et al. (2004) 'Red deer stocks in the Highlands of Scotland', *Nature*, 429, pp. 261-262.
- Drabarczyk J. (2015) 'Ochrona lasu kosztuje', *Głos Lasu*, pp. 10-11.
- Drozdowski, S. et al. (2011) 'Wpływ terminu sadzenia i sposobu zabezpieczenia przed zwierzyną płową na wzrost upraw dębowych na gruntach porolnych', *Sylwan*, 155(9), pp. 610-662.
- Filipek, Z. (2013) 'Szkody od zwierzyny – problem narasta', *Głos lasu*, 10, pp. 13-15.
- Flis, M. (2018) 'Demografia oraz dynamika liczebności populacji łosia na terenie Polski - potrzeba zmian kierunków zarządzania populacją', *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 54(4), pp. 93-101.
- Instrukcja Ochrony Lasu, (2012) Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. SILP. Warszawa.
- Kiryjow, J. (2011) 'Łowiectwo. Tom I', *Łowiec Polski*, Warszawa, pp. 85-96.
- Konieczny, R. (2019) 'Aspekty ekonomiczne szkód wyrządzonych przez jeleniowate na terenach leśnych Nadleśnictwa Chotyłów', *Maszynopis*, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska.
- Mikoś, J. (2012) 'Gospodarka łowiecka w kontekście gospodarki leśnej w perspektywie 2030 roku (I). Las a zwierzyna', *Las Polski*, 21, pp. 10-11.
- Miścicki, S. (1998) 'Metody szacowania szkód i uszkodzeń wyrządzonych przez zwierzynę w lasach', *Sylwan*, 142 (4), pp. 73-82.
- Okarma, H. and Tomek, A. (2008) 'Łowiectwo', Wydawnictwo Edukacyjno-Naukowe H<sub>2</sub>O, Kraków.



Olech, W. and Suchecka, A. (2016) 'Metody zarządzania populacją w celu kontroli jej struktury i tempa wzrostu', *Łowiectwo w zrównoważonej gospodarce leśnej*. Zimowa Szkoła Leśna, VII Sesja, Sękocin Stary, pp. 5-15.

Piechowski, D. (1994) 'Z badań angielskich nad spalowaniem i osmykiwaniem drzew leśnych przez jeleniowate', *Sylwan* 138(1), pp. 95-100.

Polski Związek Łowiecki, (2023). Doi: <https://www.pzlow.pl/>.

Putman, R. J. (1996) 'Ungulates in temperate forest ecosystems: perspectives and recommendations for future research', *Forest Ecology and Management*, 88, pp. 205-214. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03878-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03878-9).

Putman, R. J. and Staines, B. W. (2004) 'Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness', *Mammal Review*, 34(4), pp. 285-306.

Raczyński, J. (2011) 'Biologia wybranych gatunków kopytnych. Łoś', *Łowiecki Podręcznik Selekcjonera*, Oficyna Wydawnicza Forest, pp. 8-14.

Reimoser, F. and Putman, R. (2011) 'Impacts of wild ungulates on vegetation: costs and benefits', *Ungulate management in Europe: problems and practices*, Cambridge University Press, pp. 144-191.

System Informatyczny Lasów Państwowych (SILP) dla lat 2013-2020.

Tõnisson, J. and Randveer, T (2003) 'Monitoring of moose-forest interactions in Estonia as a tool for game-management decisions', *Alces*, 39, pp. 255-261.

Wawrzyniak, P. (2016) 'Dynamika liczebności, jej wpływ na środowisko bytowania, a konieczność zarządzania populacją łosia *Alces alces* w Polsce', *Łowiectwo w zrównoważonej gospodarce leśnej*, Zimowa Szkoła Leśna, VII Sesja, Sękocin Stary, pp. 17-27.

Praca wpłynęła do redakcji: 30.12.2023r.  
Zrecenzowano: 20.01.2024r.  
Przyjęto do druku: 26.01.2024r.