

POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
im. Stanisława Leszczyckiego

BOŻENNA GRABIŃSKA

UWARUNKOWANIA NATURALNE I ANTROPOGENICZNE  
ROZMIESZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH W POLSCE



Warszawa 2011

**POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO**

**PRACE GEOGRAFICZNE NR 228**

**GEOGRAPHICAL STUDIES**

No. 228

**NATURAL AND ANTHROPOGENIC DETERMINANTS  
OF GAME MAMMAL DISTRIBUTION IN POLAND**

POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO

PRACE GEOGRAFICZNE NR 228

BOŻENNA GRABIŃSKA

UWARUNKOWANIA NATURALNE I ANTROPOGENICZNE  
ROZMIESZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH W POLSCE



WARSZAWA 2011

<http://rcin.org.pl>

## KOMITET REDAKCYJNY

REDAKTOR: Grzegorz Węclawowicz  
CZŁONKOWIE: Jerzy Grzeszczak, Barbara Krawczyk,  
Jan Matuszkiewicz, Jerzy J. Parysek

## RADA REDAKCYJNA

Bolesław Domański, Adam Kotarba, Jan Łoboda,  
Andrzej Richling, Jan S. Kowalski, Andrzej Lisowski,  
Eamonn Judge, Lydia Coudroy

## RECENZENCI TOMU

Bogumiła Jędrzejewska, Roman Kulikowski  
Jerzy Romanowski

## ADRES REDAKCJI PRAC GEOGRAFICZNYCH

IGiPZ PAN  
ul. Twarda 51/55, 00–818 Warszawa

Opracowanie techniczne: Ewa Jankowska  
Zdjęcie na okładce: Andrzej Wierzbieniec

© Copyright by Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN  
im. Stanisława Leszczyckiego, Warszawa 2011

PL ISSN 0373-6547  
ISBN 978-83-61590-18-7

Łamanie wykonano w IGiPZ PAN,  
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Druk i oprawa: Drukarnia Klimiuk  
ul. Zwierzyniecka 8A, 00-719 Warszawa

## SPIS TREŚCI

OD AUTORKI.....	7
1. WSTĘP – CEL I ZAKRES PRACY.....	9
2. PRZEGLĄD LITERATURY PRZEDMIOTU.....	15
2.1. Charakterystyka ssaków łownych.....	15
2.2. Charakterystyka użytkowania ziemi.....	24
2.3. Definicje podstawowych pojęć.....	30
3. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I METODY BADAWCZE.....	33
3.1. Materiały źródłowe.....	33
3.2. Metody badawcze.....	34
3.2.1. Opracowanie statystyczne materiałów.....	34
3.2.2. Opracowanie graficzne wyników.....	37
4. WYNIKI.....	39
4.1. Zależności między zagęszczeniem gatunków zwierząt i zmiennymi środowiskowymi w okręgach łowieckich – analiza wieloczynnikowa.....	39
4.2. Zależności między zagęszczeniem gatunków zwierząt i zmiennymi środowiskowymi w okręgach łowieckich – analiza korelacji zwykłych.....	46
4.2.1. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od poszczególnych kategorii użytkowania ziemi.....	47
4.2.1.1. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od udziału użytków rolnych.....	47
4.2.1.2. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od udziału wód stojących.....	50
4.2.1.3. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od udziału lasów.....	50
4.2.2. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od udziału powierzchniowego różnych typów siedliskowych lasu.....	52
4.2.2.1. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od udziału siedlisk borowych.....	52
4.2.2.2. Zależność zagęszczenia ssaków łownych od udziału siedlisk leśnych (lasowych).....	53
5. DYSKUSJA WYNIKÓW.....	57
6. PODSUMOWANIE.....	73
7. WNIOSKI.....	77
LITERATURA.....	79
NATURAL AND ANTHROPOGENIC DETERMINANTS OF GAME MAMMAL DISTRIBUTION IN POLAND – Summary.....	90



## OD AUTORKI

Po raz pierwszy w polskim piśmiennictwie pomierzono dla wszystkich okręgów łowieckich w Polsce związki wybranych gatunków ssaków łownych z różnymi kategoriami użytkowania ziemi (użytkami rolnymi, lasami, wodami, gruntami ornymi, różnymi uprawami na gruntach ornym, łąkami, pastwiskami).

Było to możliwe po uzyskaniu danych z monitoringu zwierząt łownych, prowadzonego przez Polski Związek Łowiecki. Koordynatorem monitoringu jest, usytuowana w Wielkopolsce, Stacja Badawcza PZŁ w Czempiniu. Specjalne podziękowania kieruję do pracownika tej stacji, doktora Marka Panka, za poświęcenie cennego czasu i udzielenie mi konsultacji.

Szczególnie wdzięczna jestem, doc. dr hab. Ewie Roo-Zielińskiej. Tylko dzięki Jej krytycznym uwagom merytorycznym na każdym etapie prac i wnikliwemu czytaniu tekstu, uzyskał on ostateczny kształt.

Dziękuję recenzentom: profesor Bogumile Jędrzejewskiej, docentowi dr. hab. Romanowi Kulikowskiemu i doktorowi Jerzemu Romanowskiemu za niezwykle cenne szczegółowe wskazówki i wiele uwag natury ogólnej, które pozwoliły uniknąć nieścisłości i powtórzeń w tekście. Uwzględnione cenne sugestie dotyczące tekstu i konstrukcji pracy, przyczyniły się do jej poprawy.

Jestem bardzo wdzięczna moim koleżankom i kolegom z Zakładu Geologii i Klimatologii za ich cierpliwość i pomoc w rozwiązywaniu moich licznych problemów i wątpliwości: doc. dr hab. Janowi M. Matuszkiewiczowi, doc. dr hab. Annie Kozłowskiej i dr Annie Kowalskiej.

Osobne podziękowanie składam doktorowi Jackowi Wołskiemu za przygotowanie kartogramów, wzbogacających materiał ilustracyjny pracy.

Niezwykle serdecznie dziękuję Pani Jolancie Więckowskiej, której pomoc przy opracowywaniu wielu rycin była nieoceniona, a gotowość pomocy nadzwyczajna.

Niezwykle cenna i owocna, a także przyjemna była współpraca z Panią mgr Ewą Jankowską przy przygotowaniu tekstu do druku. Serdecznie Jej za to dziękuję.





## 1. WSTĘP – CEL I ZAKRES PRACY

Prezentowany tom jest drugą częścią opracowania autorskiego dotyczącego ssaków łownych. Pierwsza część koncentrowała się na zmienności przestrzennej i czasowej (1981–2004) rozmieszczenia na obszarze Polski 16 gatunków ssaków w 49 okręgach łowieckich (dawne województwa). Autorka wykazała w niej, że istnieją statystycznie istotne różnice w liczebności ssaków łownych zarówno między okręgami łowieckimi, jak i w poszczególnych latach (Grabińska 2007).

Uzyskane wyniki, opisane w cytowanej wyżej pracy zainspirowały autorkę do poszukiwania przyczyn tego zróżnicowania, zwłaszcza dotyczącego zmienności przestrzennej liczebności 15 gatunków ssaków łownych (z wyłączeniem jelenia sika, występującego w Polsce w niewielu populacjach lokalnych). Zarówno w pierwszym, jak i w drugim opracowaniu podstawową jednostką przestrzenną jest okręg łowiecki, a danymi o występowaniu i liczebności niektórych ssaków dysponuje Polski Związek Łowiecki (PZŁ) – tab. 1; ryc.1.

Autorka opracowania jest świadoma błędów, jakimi obarczone są dane zbierane w całej Polsce przez PZŁ, jednocześnie uważa, że nie były one aż tak znaczące, żeby w wyniku opracowania danych powstał fałszywy obraz rozmieszczenia omawianych gatunków teriofauny Polski. Wiarygodność danych, które każdego roku dzierżawcy wszystkich obwodów łowieckich zamieszczali w swoich sprawozdaniach może budzić pewne zastrzeżenia. Była to sprawozdawczość ogólnokrajowa, nadzorowana przez nadleśnictwa Lasów Państwowych. Informacje o występowaniu i liczebności zwierzyny były ocenami przeprowadzonymi wspólnie przez miejscowych myśliwych i leśników. Bazowali oni głównie na prowadzonych całorocznych obserwacjach podczas pobytu w łowiskach, a dla niektórych gatunków weryfikowanych drogą metodycznych liczeń. W przypadku gatunków trudnych do obserwacji, szacunkowe oceny ich liczebności mogą być obarczone znacznym błędem. Oceny w całym analizowanym okresie (1981–2004) były prowadzone według tych samych zasad, mogą być zatem, dobrym wskaźnikiem wielkości populacji, przydatnym do opisanie jej zmian w czasie i przestrzeni. Zastrzeżenia budzić może fakt subiektywnego zbierania danych przez wielu ludzi, taksujących te same zwierzęta, wielokrotnie mi-

grujące z sąsiedniego obwodu. W związku z tym często te same osobniki były rejestrowane w kilku sąsiadujących obwodach łowieckich. Oceniana w ten sposób liczebność gatunku mogła być zawyżona lub zaniżona. Ocena ta jest w zasadzie szacunkowa, a dane o liczebności mogą być wykorzystywane w celu prezentacji trendów populacyjnych i zróżnicowania sytuacji niektórych gatunków na terenie kraju.

Tabela 1. Numery i nazwy okręgów łowieckich Polski

Nr	Okręg	Nr	Okręg
1	warszawski	25	nowosądecki
2	białkopodlaski.	26	olsztyński
3	białostocki	27	opolski
4	bielski	28	ostrołęcki
5	bydgoski	29	pilski
6	chełmski	30	piotrkowski
7	ciechanowski	31	płocki
8	częstochoowski	32	poznański
9	elbląski	33	przemyski
10	gdański	34	radomski
11	gorzowski	35	rzeszowski
12	jeleniogórski	36	siedlecki
13	kaliski	37	sieradzki
14	katowicki	38	skiemiewicki
15	kielecki	39	słupski
16	koniński	40	suwalski
17	koszaliński	41	szczeciński
18	krakowski	42	tarnobrzeski
19	krośnieński	43	tarnowski
20	legnicki	44	toruński
21	leszczyński	45	wałbrzyski
22	lubelski	46	włocławski
23	łomżyński	47	wrocławski
24	łódzki	48	zamojski
		49	zielonogórski

Heterogeniczność analizowanych 49 jednostek przestrzennych, odmienny udział powierzchniowy ekosystemów kształtowanych przez człowieka i różna liczebność występujących tam ssaków, powoduje, że okręgi łowieckie są atrakcyjnym poligonem badawczym. Rozmaitość przestrzeni jest bowiem czynnikiem, który kształtuje charakter biotopu, a rozpatrywa-

ne bogactwo populacji ssaków, ich zróżnicowanie geograficzne budziło zainteresowanie wielu uczonych (Currie 1991; Andrén 1999; Simonetti 1989). Każdy z okręgów łowieckich charakteryzuje się innym udziałem powierzchniowym typów użytkowania ziemi. Są to między innymi lasy, pola uprawne, łąki i pastwiska, miasta, zbiorniki wodne, drogi, zwałowiska odpadów przemysłowych i komunalnych.

Odmienne warunki bytowania w różnie zagospodarowanym przez człowieka środowisku, a przede wszystkim zasobność bazy pokarmowej decyduje o liczebności zwierząt. Wraz z rozwojem zagospodarowania środowisk przyrodniczych następują zmiany ilościowe i jakościowe wśród zwierząt. W związku z zajmowaniem przez człowieka coraz to nowych terenów, dochodzi do kurczenia się arealów bytowania wielu gatunków ssaków roślinożernych jak i drapieżników. Ma to niewątpliwie duży wpływ zarówno na relacje międzypopulacyjne jak i wewnątrzpopulacyjne (Andrzejewski, Gliwicz 1986). Przy dużym zagęszczeniu zwierząt nasilają się zjawiska walki o pokarm, przestrzeń życiową itp. (Szukiel 1972). Może to mieć również wpływ na liczebność niektórych gatunków, dla przykładu podać można zależność w łowisku między jeleniem i daniem, bowiem jeleni nie znosi w łowisku daniela, który jest bardziej ruchliwy (Dzięciołowski 1994; Szczerbiński 1961).

Działalność człowieka – rozwój przemysłu, urbanizacji, infrastruktury itp. – powoduje ubytek powierzchni terenów zielonych, na które w coraz większym stopniu ujemnie oddziałują środki chemiczne, a przede wszystkim zanieczyszczenia przemysłowe oraz pestycydy. Równocześnie następuje zmiana struktury upraw rolnych i leśnych (m.in. wzrost gospodarki wielkołanowej, wprowadzenie monokultur w drzewostanach itp. (Brandt, Vejre 2003). Wymienione zjawiska zachodzące we współczesnych krajobrazach antropogenicznych ograniczają zasobność i jakość bazy pokarmowej, przede wszystkim dla dużych ssaków roślinożernych, ale także dla drapieżników.

Ssaki to pod każdym względem bardzo różnorodna grupa zwierząt. Wyodróżniamy wśród nich gatunki żywiące się roślinami w łańcuchu pokarmowym, korzystające z martwej substancji organicznej, jak i gatunki drapieżne. Wśród analizowanych 16 gatunków jest 9 roślinożernych: zając, dziki królik, jeleni, daniel, jeleni sika, sarna, łos, muflon, piżmak; trzy – żywiące się pokarmem różnego rodzaju (wszystkożerne): dzik, borsuk, jenot; cztery – mięsożerne: norka amerykańska, tchórz, kuna (leśna i domowa) oraz lis. Mimo różnego statusu pokarmowego nie można jednak mówić o ścisłym rozgraniczeniu ich nisz pokarmowych. Piżmak – mimo, że odżywia się

roślinami wodnymi i przybrzeżnymi, zjada także małże i raki, kuna leśna – oprócz myszy, wiewiórek, ptaków, owadów, zbiera także owoce leśne, kuna domowa – drapieżnik oportunistyczny (tzn. polujący na potencjalne ofiary gatunku, który jest w danym momencie najłatwiejszy do zdobycia) – zjada drobne gryzonie, ptaki (w tym drób hodowlany) oraz jaja; latem żywi się również owocami. Lis oprócz ssaków zjada ptaki, owady, padlinę, ale również jagody (Romanowski 1990 a). Wszystkożerny jenot, oprócz gryzoni, ptaków, jaj, ryb, żab, owadów – żywi się owocami i bulwami korzeniowymi. Wszystkożerny dzik, żywi się korzeniami, bulwami, żołędziami, bukwią, ziemiołódami, ziołami, ale także owadami, jajami ptasimi, gryzoniami i padliną. Analizowane zwierzęta związane są z różnymi typami siedlisk naturalnych i antropogenicznych, wodnych i lądowych (Grabińska 2007). Z uwagi na bazę pokarmową i typ siedliska, w którym żyją, wiele z nich może być wykorzystywanych do oceny stanu środowiska (Andrzejewski 2003). Różne zwierzęta wykorzystują część produkcji pierwotnej (płody i plony rolne), roślinność dna lasu, miedz, rowów, łąk, pastwisk. Niektóre z nich zamieszkują ściśle określone środowiska (np. łos – wilgotne lasy), podczas gdy inne spotyka się w najróżnorodniejszych krajobrazach (np. sarny, zające).

Podstawowym celem opracowania jest określenie statystycznej zależności między liczebnością każdego z 15 gatunków ssaków, a udziałem powierzchniowym typów użytkowania ziemi w 49 okręgach łowieckich.

Na podstawie uzyskanych wyników próbowano określić znaczenie rozmaitych czynników jako przyczynę powiązań liczebności zwierząt z określonymi środowiskami (kategoriami użytkowania ziemi).

Wymienionym celom podporządkowany jest układ pracy, której główna wynikowa część zawarta jest w rozdziale 4. Rozdział ten podzielono na dwa podrozdziały. W pierwszym omówiono zależności między zagęszczeniem gatunków ssaków i zmiennymi środowiska (formy użytkowania ziemi, typy siedliskowe lasu i drzewostanów), jako wynik analizy wieloczynnikowej (rozdział 4.1), a w drugim – jako wynik analizy regresji i korelacji (rozdział 4.2).

Warto podkreślić, że dotychczas nie ukazało się całościowe opracowanie o przestrzennym zróżnicowaniu fauny ssaków łownych w skali całego kraju, w którym połączono by wiedzę o ich liczebności z różnym udziałem powierzchniowym siedlisk ich występowania. Po raz pierwszy w polskim piśmiennictwie określono dla wszystkich okręgów łowieckich w Polsce związki statystyczne między liczebnością poszczególnych gatunków ssaków łownych a poszczególnymi kategoriami użytkowania ziemi (użytkami

rolnymi, lasami, wodami, terenami komunikacyjnymi), rolniczym użytkowaniem ziemi (gruntami ornymi, łąkami, pastwiskami) i uprawami na gruntach ornym.

Ze względu na to, że podstawowym problemem badawczym w prezentowanym opracowaniu jest określenie powiązań między liczebnością ssaków łownych z jednej strony – a udziałem powierzchniowym typów użytkowania ziemi (1), typów siedliskowych lasu (2), typów drzewostanu (3) – z drugiej strony, charakterystyce tych komponentów środowiskowych poświęcono przegląd literatury.



## 2. PRZEGLĄD LITERATURY PRZEDMIOTU

### 2.1. CHARAKTERYSTYKA SSAKÓW ŁOWNYCH

Na liście zwierząt łownych z 2001 r. znajduje się 16 gatunków ssaków (Kamieniarz, Panek 2008). Jest to 9 gatunków rodzimych: łoś (*Alces alces*), jeleń szlachetny (*Cervus elaphus*), sarna (*Capreolus capreolus*), dzik (*Sus scrofa*), lis (*Vulpes vulpes*), borsuk (*Meles meles*), kuna (leśna *Martes martes* i domowa *Martes foina*), tchórz zwyczajny (*Mustela putorius*), zając szarak (*Lepus europaeus*) i 7 egzotycznych nierodzimych, jeleń sika (*Cervus nippon*), daniel (*Dama dama*), muflon (*Ovis ammon*), jenot (*Nyctereutes procyonoides*), norka amerykańska (*Mustela vison*), piżmak (*Ondatra zibethicus*), dziki królik (*Oryctolagus cuniculus*).

Większość obcych gatunków ssaków znalazła dogodne warunki bytowania i występuje obok rodzimych gatunków prawie w całym kraju, natomiast dwa, jeleń sika i muflon występują w Polsce nielicznie, tworząc populacje lokalne o niewielkich arealach.

Różne rozmieszczenie tych gatunków ssaków, rodzimych jak i egzotycznych w okręgach łowieckich całej Polski, a także informacje o ich trybie życia, wymaganiach środowiskowych, preferencjach pokarmowych, oraz o ich naturalnych wrogach zamieszczone są w tomie 34 Dokumentacji Geograficznej B. Grabińskiej (2007). Natomiast zawarte w niniejszym opracowaniu krótkie informacje o każdym z 16 gatunków pozwolą czytelnikowi zapoznać się z warunkami ich występowania w Polsce, a także zmianami ich zasięgów i liczebności.

„Łoś zamieszkuje duże kompleksy leśne obfitujące w torfowiska i bagna (Saether i in. 1998; Herfindal i in. 2006). Łączy się go zwykle z borem subarktycznym typu tajgi i z tundrą (Dzięciołowski, Pielowski 1993; Gasaway i in. 1992). Od początku lat 90. XX wieku wykazywano szybki spadek liczebności i pozyskania tego gatunku w kraju. Zmniejszenie liczebności w latach 1991–99 pociągnęło za sobą zmiany w rozmieszczeniu populacji łośia w Polsce. Liczba obwodów łowieckich, w których wykazywano występowanie łośia, zmniejszyła się w tym okresie o 63%. Regres ten polegał przede wszystkim na spadku tych zwierząt w zachodnich i południowych regionach kraju. W dalszym ciągu znaczącą ostoją pozostały trzy województwa północno-wschodniej Polski: białostockie, łomżyńskie i suwał-



skie, a także leżące w pewnym oddaleniu województwo chełmskie. „Aktualne rozmieszczenie łośi na terenie Polski jest wynikiem wieloletniego rozprzestrzenienia się tego gatunku co skutkuje obecnym stanem względnej równowagi terytorialnej. Największe zagęszczenie osobników na jednostkę powierzchni występuje w północno-wschodniej Polsce” (Grabińska 2007, s. 10). Najnowsze wyniki zagęszczenia łośi w sezonie 2007/2008 wskazują na to, że w grupie wyróżniających się pod tym względem okręgów znajdują się też: tarnobrzeski, zamojski, chełmski, lubelski i radomski, a także warszawski, łódzki, płocki, ciechanowski, włocławski i toruński (Kamieniarz, Panek 2008). Od roku 2001 łoś jest gatunkiem łownym objętym całorocznym okresem ochronnym – *Prawo łowieckie* (Dz. U. Z. 2001 r. Nr 43, poz. 488).

„**Jeleń** szlachetny występuje w całej Polsce, zasiedla duże kompleksy leśne, lasy liściaste i mieszane, lubi przebywać w sąsiedztwie łąk oraz pastwisk lub śródleśnych polan (Myserud i in. 2002; Toïgo i in. 2006). Na ostoje zimowe wybiera bory (Bobek i in. 1992). Nie jest jednak gatunkiem typowym dla dużych zwartych kompleksów leśnych (Clutton-Bruck i in. 1982, 1987). Na skutek daleko idących zmian krajobrazu gatunek ten „wtoczyliśmy” do wnętrza kompleksów leśnych. Polskę zamieszkują dwie formy regionalne: jeleń europejski zachodni oraz jeleń europejski karpacki (rejony górskie Karpat oraz Bieszczadów). Na współczesny obraz rozmieszczenia jeleni niewątpliwy wpływ miała gospodarka człowieka, a przede wszystkim fragmentacja kompleksów leśnych i przekształcenia lasów w biotopy leśno-polne i polne. Na skutek pogłębiających się zmian środowiskowych, jeleń pojawia się na stałe w stosunkowo małych i odosobnionych fragmentach leśnych (Grabińska 2007, s. 11).

„**Sarna** należy do gatunków występujących w całej Polsce, wykazuje adaptację do lokalnych warunków środowiskowych, czego przejawem jest wykształcenie się dwóch form ekologicznych: sarny polnej i sarny leśnej (Pielowski 1988). Na liczebność sarny przede wszystkim ma wpływ biotop w jakim żyje (Tixier i in. 1997). Wiadomo jest, że największą liczebność osiąga sarna w niektórych środowiskach kulturowych (Bresiński, Panek 1995; Dzieciolowski i in. 1998). Niewątpliwie wykształcenie się dwóch ekotypów zmienia obraz zagęszczenia populacji gatunku (Wahlstroem, Liberg 1995). Zmienia się także tryb życia sarny – w lesie żyje ona pojedynczo natomiast na polach w stadach (Vincent i in. 1995)” (Grabińska 2007, s. 9, 10).

„**Dzik** jest drugim po sarnie, najliczniejszym ssakiem kopytnym, występującym w całym kraju. W Polsce występują dwa podgatunki dzika, na

niżu – *Sus scrofa scrofa*, w górach – *Sus scrofa attila* (Fruziński 1993)” (Grabińska 2007, s. 12). W pracy B. Grabińskiej (2007) znalazło się potwierdzenie powszechnej opinii o bardzo dynamicznym, wręcz eksplozywnym, w niektórych regionach rozwoju populacji dzika. Wynika on, z wielokrotnie omawianej w literaturze, plastyczności ekologicznej tego gatunku wynikającej zarówno z jego biologii, jak i zwyczajowości (Graves 1984). Zajmowanie różnych biotopów przez dzika w kolejnych porach roku opisuje M. Dardaillon (1986). Najczęściej, według autorki, w ciągu całego roku odwiedzane są bagna. Zbiorowiska krzaczaste i zadrzewienia wiązowe służą do wycierania skóry. Gody mogą odbywać się zarówno na bagnach, jak i w różnych ekosystemach trawiastych, nie wyłączając upraw. Także podczas ciepłego sezonu, kiedy bagna wysychają część populacji dzika emigruje do różnego typu agrocenoz.

„Na uzyskany współczesny obraz rozmieszczenia dzika w Polsce składa się kilka przyczyn. Jedną z nich jest naturalna dążność do życia w lesie i jego przywiązanie do lasów liściastych (bukowych i dębowych), bowiem podstawowym pożywieniem dzika w okresie zimowym są owoce buka i dębu (Fruziński 1993). Wiąże się z tym ich największe zagęszczenie w północno-zachodniej części kraju. Następną przyczyną, kształtującą aktualny obraz rozmieszczenia dzika jest zmiana struktury krajobrazu i struktury agrarnej, zwłaszcza w zachodniej części kraju. Okresowo dzik znajduje inne pożywienie głównie na polach, bowiem płody rolne, zwłaszcza kukurydza stanowią atrakcyjną bazę pokarmową (Graves 1984). Częściowo związane są z tym różnice w zagęszczeniu i liczebności dzików między zachodnią i wschodnią częścią kraju” (Grabińska 2007, s. 12, 13).

„Lis rozprzestrzeniony w całej Polsce jest najpospolitszym (obok łasicy) spośród średnich i dużych, dziko żyjących ssaków drapieżnych w naszym kraju. Należy nadmienić, że lis jest gatunkiem o wielkim zróżnicowaniu preferencji środowiskowych (Hersteinsson, Macdonald 1992). Potrafi dostosować się do bardzo zróżnicowanych ekosystemów (nawet miejskich), zarówno w górach, jak i na równinach. P. Cavallini i S. Lovari (1991) badali wpływ czynników środowiskowych na występowanie lisa w różnych biotopach obszaru basenu Morza Śródziemnego. Według nich często odwiedzanymi przez lisa zbiorowiskami są krzaczasta makkia, łąki i lasy sosnowe. Makkia jest preferowana w zimnej porze roku, a w ciągu ciepłego sezonu lisy wybierają łąki. Autorzy nie stwierdzili natomiast przykładów świadczących o sezonowej wybiórczości lasów sosnowych przez lisa. Zjada to, co aktualnie jest liczne i łatwo dostępne. Najczęściej jednak występuje w lesie (Goszczyński 1995). Najnowsze dane wskazują

na gwałtowne powiększenie populacji lisa (Bresiński, Panek 2000). „Tak gwałtowna zmiana liczebności lisa związana jest niewątpliwie z powszechnym stosowaniem w ostatnich latach szczepionek przeciw wściekliznie. Choroba ta często dziesiątkowała populacje lisów (M. Panek, informacja ustna, stacja PZŁ w Czempiniu). Czynnikiem, który wpłynął na zmniejszenie odstrzału lisów w Polsce jest niewątpliwie zmiana nastawienia społeczeństwa do mody na noszenie futer z lisów. Straciły one w pojęciu rynkowym na atrakcyjności i wartość ich spadła. Dopiero po gwałtownym wzroście liczebności, myśliwi rozpoczęli intensywniejszy odstrzał w celu ograniczenia populacji lisa, co jednak dotąd nie odniosło oczekiwanego skutku” (Grabińska 2007, s. 16).

„**Borsuk** jest drapieżnikiem wszystkożernym, występującym na terenie całego kraju i dostosowanym do środowiska zmienionego przez gospodarkę ludzką (Rogers i in. 1997)” (Grabińska 2007, s. 18). Gatunek ten zasiedla zarówno duże jak i niewielkie kompleksy leśne, przy czym preferuje lasy śródpolne oraz obrzeża lasów (Clarke i in. 1998; Pucek R. 2006). „Borsuki nauczyły się także przebywać w krajobrazie przekształconym przez człowieka, w parkach, na obrzeżach osiedli ludzkich. W zachodniej Europie przystosowały się także do życia w miastach i zakładają nory pod garażami, w stertach śmieci i wzdłuż nasypów kolejowych (Woodroffe i in. 1995; Kruuk, Parish 1981). W górach gatunek ten występuje nawet do około 2000 m n.p.m.” (Grabińska 2007, s. 18). Zmiany liczby borsuków obserwowane od 1997 do 2007 r., opisane przez B. Grabińską (2007), świadczą o stałym wzroście liczby osobników tego gatunku we wszystkich okręgach łowieckich w Polsce. Średnia liczba borsuków w ostatnim roku była ponad dwukrotnie wyższa od obliczonej dla pierwszego roku obserwacji. Potwierdzają to wyniki badań, R. Kamieniarza i M. Panka (2008), którzy informują, że w pierwszej połowie lat 90, krajowe statystyki łowieckie zawierały informacje o odstrzale borsuków na niemal stałym poziomie – około 340 sztuk rocznie. Na początku drugiej połowy lat 1990., rozpoczął się wyraźny wzrost ich pozyskania, trwający do ostatniego sezonu łowieckiego 2007/2008. Odstrzelono wówczas 3,5 tys. borsuków, a więc 10 razy więcej niż na początku lat 1990, przy czym, tendencje wzrostowe nie występowały w dużych kompleksach leśnych, lecz przede wszystkim w rejonach z mozaiką polno-leśną, a nawet w krajobrazie otwartych pól. Za jedną z ważniejszych przyczyn poprawy sytuacji borsuków uważa się bowiem zwiększenie zasobów pokarmowych na terenach rolniczych. Na przykład wzrost liczby sadów oznacza większą dostępność zjadanych przez borsuki owoców, a intensywne nawożenie upraw prowadzi do licznego

występowania dżdżownic, które są znaczącym komponentem diety tego gatunku. Ponadto, sprzyjającym czynnikiem było rozpoczęcie zwalczania wścieklizny, na którą borsuki również chorują.

**Kuna leśna i kuna domowa** występują w całej Polsce. Kuna domowa (*Martes foina*) pierwotnie związana była przede wszystkim ze środowiskami skalnymi i górzystymi. Jako zwierzę synantropijne występuje we wsiach i miastach – w parkach i kamieniołomach (Goszczyński i in. 1994). W górach może występować do 4000 m n.p.m. Natomiast ulubionym środowiskiem kuny leśnej (*Martes martes*) są lasy mieszane i iglaste (Zalewski i in. 1995; Reig 1992). Jako mięsożerca leśny rzadko zapuszcza się na tereny odkryte lub w pobliżu siedzib ludzkich. Kuny należą do drapieżników oportunistycznych, czyli takich, które jedzą to, czego w środowisku jest najwięcej (Kruuk 1978; Kruuk, Parish 1981).

„**Tchórz** występuje w całej Polsce, na równinach i w górach (do 1000 m n.p.m.), w lasach, na zakrzewionych brzegach zbiorników wodnych (Blandford 1987). Często określany jest jako gatunek „zsynantropizowany”, spotykany w zabudowaniach, stodołach, oborach, szopach, czy magazynach zbożowych. Niestety nie ma w literaturze zbyt wielu danych o liczebności polskiej populacji tchórzy. Aktualne rozmieszczenie tego gatunku może być efektem jego ekspansji z północy Europy (Nowak 1971). Miała ona charakter procesu wyłącznie naturalnego, którego przyczynami mogły być przeobrażenia krajobrazu (wyrąb lasu, powstanie pól uprawnych i osiedli), do których tchórz potrafił doskonale się przystosować. Głównym czynnikiem wpływającym na liczebność tchórzy jest bliskość zbiorników wodnych” (Grabińska 2007, s. 17; Brzeziński i in. 1992; Sidorovich i in. 1996).

Wyraźnie obserwuje się to na Pomorzu, Warmii i Mazurach, Kujawach, Ziemi Kaliskiej oraz Ziemi Poznańskiej (Pucek, Raczyński 1983). Związek tchórza z mokrymi siedliskami podkreślają W. Jędrzejewski i in. (1993 a). Z badań przeprowadzonych przez autorów w Białowieskim Parku Narodowym wynika, że gatunek ten preferuje nadrzeczne olsy jesionowe i bagienne łągi. W tych wilgotnych i mokrych lasach tchórze przemieszczają się w bliskiej odległości od cieków wodnych w poszukiwaniu płazów, bardziej suche lasy typu grądów, czy też iglaste ze świerkiem były wykorzystywane przez tchórza rzadziej niż wynikałoby to z ich udziału w powierzchniach badawczych, a zwierzęta polowały tam głównie na gryzonie. Wybór siedliska w zależności od sezonu opisuje w artykule L. Łodé (1993, 1994). Bagna są najbardziej eksploatowanymi biotopami wiosną, podczas gdy lasy są chętniej odwiedzane zimą, a łąki latem i zimą. D. Weber (1989) podkre-

śla, że podczas letniego pobytu w lasach Szwajcarii, tchórz wykorzystuje wiele miejsc służących jako kryjówki. Są to między innymi: samodzielnie wykopywane nory, sągi drzew, dziuple, gałęzie drzew, suche liście, gęsta roślinność. Zimą śpi głównie w norach. Autor twierdzi, że sezonowe zmiany siedliska dokonywane przez tchórza są związane raczej z termoregulacją organizmu niż z dostępnością pokarmu.

„**Zając** występuje w całej Polsce z wyjątkiem wyższych partii Karpat i Sudetów, gdzie pojawia się rzadko. Wprawdzie nie jest to gatunek egzotyczny, to jednak wywodzi się z azjatyckich stepów (Pielowski 1979). Zamieszkuje głównie tereny otwarte, pola uprawne, suche łąki, nieużytki, współcześnie nie unika także kompleksów leśnych, choć w nich osiąga mniejsze zagęszczenie (Tapper, Parsons 1984). Jest to jedyny spośród rozpatrywanych gatunków o tak spektakularnym zmniejszeniu liczby osobników. Wysoka śmiertelność zajęcy uzależniona jest od całego kompleksu czynników środowiskowych naturalnych i antropogenicznych (klimatu, warunków glebowych, mechanizacji i chemizacji rolnictwa), oraz biocenotycznych (choroby, drapieżniki) – R. Pucek 2006. Populacje zajęcy dzielone są też przez wrogów naturalnych. Lista drapieżników zająca obejmuje szereg gatunków, jak – ssaki: psy, koty, łasice, tchórze, jenoty, wilki, kuny, a także ptaki drapieżne: krukowate, orla przedniego, puchacza, jastrzębia, błotniaka stawowego. Drapieżnikiem powodującym najwięcej strat wśród zajęcy jest lis, którego liczebność w ostatnich latach gwałtownie wzrosła. Od momentu wykładania szczepionki przeciw wściekliznie, czyli od 1995 r., lisy gwałtownie zaczęły się rozmnażać. Przestała działać naturalna broń utrzymująca populację tych ssaków na względnie stabilnym poziomie. Duże znaczenie w trzebieży populacji zajęcy odgrywają choroby, np. robaczycza przewodu pokarmowego, która atakuje zwłaszcza młode osobniki osłabione długą i ostrą zimą” (Grabińska 2007, s. 13, 14).

„**Jeleń sika**, przywieziony z Azji do Europy dla urozmaicenia miejscowej fauny (Goodman i in. 2001). Jelenia sika hoduje się w niektórych miejscach Europy Zachodniej i Środkowej w zwierzyńcach lub na wolności. Preferuje lasy mieszane równin i niskich gór z obfitym podszyciem i runem, gdzie znajduje pożywienie. Według danych uzyskanych ze Stacji Badawczej Polskiego Związku Łowieckiego w Czempiniu jelen sika najliczniej występuje w okręgu elbląskim. Jego niewielkie liczebności stwierdzono także w okręgu olsztyńskim. Z dawniejszych informacji wynika, że jelen sika występuje także koło Pszczyny – Nadleśnictwo Kobiór (Pucek 1984). Z nadleśnictwa tego, leżącego w okręgu katowickim nie napłynęły informacje o stwierdzeniach tego gatunku. Być może z tego względu, że nie

należy ono do wydzierżawionych przez Polski Związek Łowiecki (informacje z roku 2006 ze stacji PZŁ w Czempiniu)” (Grabińska 2007, s. 15).

„**Daniel**, pochodzi z Bliskiego Wschodu, jego ojczyzną jest Persja (Dzięciołowski 1994). Daniel był introdukowany w Polsce najpierw jako zwierzę parkowe; niewielkie kompleksy leśne są idealnym środowiskiem życia tego gatunku, zwłaszcza z dobrze wykształconym podszyciem i otoczone terenami rolnymi. W różnych porach roku daniela wykorzystują różne rośliny i odmienne zespoły roślinne (Chapman, Chapman 1969 b, 1975, 1990; Chapman 1984; Chapman, Putman 1991). Niewielkie zachodzenie na siebie nisz ekologicznych, sarny, jeleni oraz daniela, a także brak konkurencji z tego wynikających powoduje, że mogą one współwystępować w tych samych łowiskach (Petrak i in. 1991). Daniel dobrze przystosował się do zasiedlenia drobnych kompleksów leśnych w kulturowym krajobrazie Pomorza Zachodniego i Gdańskiego, Wielkopolski i Kujaw (Borkowski, Obidziński 2003) Może żyć w środowiskach o nie najwyższej produktywności siedlisk – jest to zwierzę o dużej tolerancji ekologicznej” (Grabińska 2007, s. 11, 12; Apollonio i in. 1998).

**Muflon**, pochodzący z gór Korsyki i Sardynii, wprowadzony został do Polski w XX w. (Nußlein 2005). Muflon preferuje lasy liściaste i mieszane, prześwietlone lasy górskie do wysokości 2000 m.n.p.m. (Paślawski 1994). Z opracowanych przez B. Grabińską (2007) danych wynika, że muflon występuje w 15 okręgach łowieckich, aktualnie najliczniej w okręgu wałbrzyskim (średnio 204 osobniki za cały okres obserwacji 1981–2004). Region Sudecki pozostaje, więc „matecznikiem” i centrum występowania muflona (Biały 1994). Z porównania materiałów z *Atlasu rozmieszczenia ssaków w Polsce* (1984) z wynikami zamieszczonymi w opracowaniu B. Grabińskiej (2007) wynika, że muflon rozszerza swój zasięg i występuje obecnie także na północy Polski. Jego zagęszczenie w północno-zachodniej Polsce, największe jest w okręgach: słupskim i pilskim. Jest to wynik prowadzonej introdukcji.

„**Jenot**, pochodzący z Azji z dorzecza Amuru, wypuszczony został w Europejskiej części Rosji z ferm hodowlanych, do Polski przywędrował z Białorusi i Ukrainy, gdzie został wypuszczony na wolność w celu aklimatyzacji i wzbogacania łowisk w nowe gatunki” (Nowak, Pielowski 1964). „Jenot w roku 1955 przekroczył wschodnią granicę Polski. Suwalszczyzna była jednym z pierwszych regionów Polski, w których pół wieku temu pojawił się ten gatunek – dziś obecny również w Europie Zachodniej (Ilczuk 2007b). Jenot rozpoczął ekspansję przez Pomorze, zasiedlił głównie lasy liściaste i mieszane w pobliżu jezior i strumieni (Paślawski 1994). Aktual-

nie występuje już w całej Polsce. Tak jak w przypadku rodzimego borsuka, jenot w ciągu ostatnich lat, rozszerzył obszar swego najliczniejszego występowania. W dawniejszych źródłach, wskazywano, że najczęściej jenotów spotyka się we wschodniej części kraju (Biały red., 1994). Również z map wcześniejszych zawartych w *Atlasie rozmieszczenia ssaków w Polsce* (1983) wynika, że główne obszary występowania tego gatunku to północny wschód, Ziemia Sandomierska oraz Roztocze (Pucek, Raczyński 1983)” (Grabińska 2007, s. 18, 19). Natomiast współczesne centrum występowania jenota to zachód Polski (Kamieniarz, Panek 2008; Grabińska 2007). Przyczyną rozprzestrzeniania jenota na zachód, było niewątpliwie znalezienie wolnej niszy ekologicznej w dogodnych warunkach biotopowych. Gatunek ten, preferujący lasy liściaste, zwłaszcza wilgotne, a także bagniste doliny rzek i bogate w osłony sąsiedztwo zbiorników wodnych, z czasem zaczął występować również wśród pól. Wskazują na to obserwacje z Wielkopolski, w tym z okolic Czempinia (Kamieniarz, Panek 2008). Zdaniem autorów zaletą terenów rolniczych, była dostępność głównych składników diety jenotów: padliny zwierząt gospodarskich, drobnych gryzoni oraz pokarmu roślinnego. Jako jeden z czynników sprzyjający rozwojowi populacji w zachodniej części kraju, wymienić można łagodny klimat. Naturalizacja tego drapieżnego gatunku, zwłaszcza gwałtowny wzrost jego liczebności niepokoi myśliwych i ludzi zajmujących się ochroną przyrody.

„**Norka amerykańska** – to gatunek północnoamerykański, obcy w faunie europejskiej, sprowadzony został do Europy jako zwierzę fermowe, około roku 1925 znalazł się w Niemczech; zbiegłe z hodowli osobniki dały początek dziko żyjącym populacjom w wielu krajach Europy Zachodniej i Środkowej oraz Skandynawii (Brzeziński, Marzec 2003). Norka amerykańska pojawiła się na wolności w Polsce, jak wynika z pierwszych informacji w latach 1962–1963 (Brzeziński, Marzec 2003). Coraz liczniejsze obserwacje w późniejszych latach dowodzą, że na obszarze Polski wytworzyła się dziko żyjąca populacja tego gatunku, obejmująca swym zasięgiem m.in. Puszcze Białowieską, Pojezierze Mazurskie, Nizinę Wielkopolsko-Kujawską, Nizinę Mazowiecką i Śląską (Ruprecht i in. 1983; Romanowski i in. 1984)” (Grabińska 2007, s. 19). Norka amerykańska została wpisana na listę zwierząt łownych w roku 1995, ale rok później nie uwzględniono jej przy kolejnej modyfikacji tej listy. Ostatecznie zaliczono ją do zwierząt łownych dopiero w 2001 r. Pierwsze pełne dane o występowaniu norki ze sprawozdawczości łowieckiej pochodziły z wiosny 2003 r. Odnotowana została wtedy w 34% obwodów łowieckich. Najpowszechniej występowała na północnym wschodzie Polski, szczególnie w okręgach suwalskim

i olsztyńskim, a więc w rejonie pierwszych krajowych obserwacji. Drugim rejonem dosyć dużego zagęszczenia norki, była zachodnia Polska, głównie okręgi położone wzdłuż Odry. Można więc przypuszczać, że dolina rzeki jest korytarzem rozprzestrzeniania się norek w zachodniej części kraju i stanowi dogodne środowisko, w którym mogą one licznie bytować. Norki polują w strefie brzegowej zbiorników i cieków wodnych, a w skład ich diety wchodzi zwierzęta żyjące w tym środowisku, a więc również gatunki łowne, takie jak piżmak i ptactwo wodne (Gulatowska 2007). Stąd drapieżnictwo norki negatywnie wpływa na populacje przynajmniej niektórych przedstawicieli zwierzyny drobnej oraz gatunków chronionych związanych ze środowiskiem wodnym. W kolejnych latach udział obwodów łowieckich ze stwierdzoną obecnością norek zwiększał się i w 2008 roku notowano ją w 50% krajowych łowisk (Kamieniarz, Panek 2008).

„**Piżmak**, gatunek północnoamerykański, który opanował nie tylko całą Polskę ale także Europę, występuje niemal nad każdym zbiornikiem wodnym. Piżmak jest zwierzęciem ziemnowodnym, w związku z tym jego liczebność zmienia się cyklicznie między latami, na ogół spada przy niskim stanie wód (Boyce 1978)” (Grabińska 2007, s. 16). W początkach obecnego stulecia notowano spadek liczebności piżmaka w Polsce (Kamieniarz, Panek 2008). Jako główną przyczynę regresu omawianego gatunku, autorzy wymieniają presję norki amerykańskiej, drapieżnika chętnie polującego na piżmaki w ich pierwotnej ojczyźnie. Jej liczebność w naszym kraju zaczęła wzrastać od lat 60. XX wieku, początkowo głównie w wyniku przenikania przez wschodnią granicę norek introdukowanych na Białorusi. Pierwsze badania diety tego drapieżnika na północy Polski, które przeprowadzono w latach osiemdziesiątych, potwierdzały hipotezę o negatywnym wpływie norek na populację piżmaka (Brzeziński, Żurowski 1992). Po 2000 r. norka amerykańska zasiedlała już prawie całą Polskę. Wpływ na liczebność piżmaka miały jednak także zmiany poziomu wód gruntowych, jak również eliminacja małych cieków i zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym (Pielowski 2007).

„**Dziki królik**, pochodzący z terenów śródziemnomorskich, do Polski został sprowadzony w XIX w. z Półwyspu Iberyjskiego (Martins i in. 2003). Królik zamieszkuje suche i piaszczyste równiny do 700 m n.p.m., głównie młodniki iglaste na suchych terenach piaszczystych. Dawniej dzikie króliki występowały przede wszystkim w młodnikach sosnowych (Martins i in. 2003). Obecnie równie często spotykane są w domkach kempingowych, bażantarniach, składnicach drewna oraz na cmentarzach. Z dawniejszych danych wynika, że królik występuje zwartym zasięgiem na



zachód od Wisły. Poniżej Warszawy, na Nizinie Mazowieckiej przekracza Wisłę i obejmuje prawie całą tę krainę, jak również znaczną część Pojezierza Mazurskiego, z wyjątkiem wschodniej jego części. W drugiej połowie XIX w. znany był tylko na Śląsku, a nieco później również na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (Pucek Z. 1984). Jak wynika z najnowszych danych, opisany zwarty obszar występowania królika, pozostaje nadal centrum tego gatunku, ale królik przekroczył już znacznie linię Wisły na wschodzie i w dość dużym zagęszczeniu występuje na południowym wschodzie w okręgu tarnobrzesckim i zamojskim (Kamieniarz, Panek 2008). Przesunięcie granicy występowania tego gatunku nastąpiło także na południu kraju, gdzie stwierdzono go we wszystkich okręgach, łącznie z najbardziej południowymi: bielsko-bialskim, nowosądeckim i krośnieńskim. W efekcie dane z lat 1997–2004 wykazują obecność królika w całej Polsce, na co niewątpliwie wpływ mają celowe jego wprowadzenia w różnych częściach Polski (Grabńska 2007, s. 14, 15).

Ukazało się wiele opracowań omawiających sytuację poszczególnych gatunków zwierząt łownych, publikowanych szczególnie w ogólnopolskim czasopiśmie „Łowiec Polski”, a od roku 2000 także w rocznikach Głównego Urzędu Statystycznego – tom Leśnictwo. Ich lektura pozwala uświadomić sobie, jak duże zmiany nastąpiły w populacjach zwierzyny w ostatnich dziesięcioleciach. Jednocześnie każdy gatunek ssaka łownego stanowi istotny pod względem liczebności element fauny Polski.

Biocenotyczne uwarunkowania występowania ssaków łownych opisywane były najczęściej przez biologów, a także ekologów dla pojedynczych gatunków. Każdy z badaczy zajmował się w ramach swojej specjalizacji problemami wybiórczości pokarmowej, niszami ekologicznymi, konkurencją międzygatunkową, ale na poziome gatunkowym bądź populacyjnym. Publikacje naukowe i artykuły popularno-naukowe o ssakach łownych, to przede wszystkim informacje o stanach liczebnych i sytuacji tych zwierząt w kraju, autorstwa lub współautorstwa pracowników Stacji Badawczej PZŁ w Czempiniu. W 1993 r. ukazał się pierwszy „Raport o zwierzętach łownych w Polsce”, a w 2008 opracowanie przedstawiające wyniki monitoringu zwierzyny w latach 1991–2008 (Pielowski, Kamieniarz, Panek 1993; Kamieniarz, Panek 2008).

## 2.2. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA ZIEMI

Biocenozy podobnie jak siedliska są kształtowane przez podstawowe formy użytkowania ziemi i działalność człowieka. Współczesne biocenozy w coraz większym stopniu uzależnione są od zmiennej antropopresji. Udział czynnika antropogenicznego przejawia się w zróżnicowanym

udziale powierzchniowym komponentów środowiska przyrodniczego, warunkowanego odmiennym sposobem użytkowania ziemi (Richling, Lewandowski 1988). Jak podkreślają autorzy, ocena potencjału naturalnego takich powierzchni jest zawsze mniej jednoznaczna niż ocena odnosząca się do granic przestrzennych jednostek przyrodniczych. Ich zdaniem „...relacje użytkowania i predyspozycji naturalnych terenu są, a przynajmniej być powinny bardzo ściśle” (Richling 1993, s. 240). Od właściwego wykorzystania zasobów naturalnych zależy w prosty sposób produkcja rolnicza.

Główne formy użytkowania ziemi wyróżniane najczęściej, to: użytki rolne z podziałem na grunty orne, uprawy trwałe i użytki zielone oraz lasy, wody, tereny osiedleńcze, nieużytki (Jankowski, Kulikowski 1973). Z ekologicznego punktu widzenia najistotniejszymi kategoriami są użytki rolne, lasy i wody. Przy wyodrębnianiu lasów dąży się do oznaczenia typów siedliskowych lasu i drzewostanów przede wszystkim na podstawie operatów urzędniowych lasu (Richling 1993).

J. Bański, W. Stola (2002) oraz A. Jackowski (2004) wyróżnili podstawowe formy użytkowania ziemi w skali całego kraju (tab. 2). Zdaniem J. Bańskiego i W. Stoli (2002) w strukturze użytkowania ziemi dominującą rolę odgrywają grunty zagospodarowane przez rolnictwo (użytki rolne), które w 2000 r. zajmowały około 59% ogólnej powierzchni kraju oraz lasy i zadrzewienia o łącznej powierzchni około 29%. Pozostałe kategorie zajmują niecałe 12% powierzchni kraju.

Tabela 2. Udział powierzchniowy typów użytkowania ziemi w Polsce

Typ użytkowania ziemi	Udział procentowy
Użytki rolne	59,2
Lasy	29,2
Wody	2,7
Tereny komunikacyjne	2,9
Tereny osiedlowe	3,4
Użytki kopalne	0,1
Nieużytki	2,5

Źródło: Bański, Stola (2002); Jackowski (2004).

Cechą ważną przy rozpatrywaniu wpływu poszczególnych form użytkowania ziemi na rozmieszczenie ssaków łownych na terenie Polski jest niewątpliwie struktura rolniczego użytkowania ziemi. Według W. Stoli i R. Szczęsnego (2004) w strukturze rolniczego użytkowania ziemi, czyli użytków rolnych, przeważają grunty orne (76,5%), oraz użytki zielone,

czyli łąki i pastwiska (odpowiednio 14,1% i 7,9%). Największy udział użytków rolnych charakteryzuje środkowe oraz urodzajne południowo-wschodnie tereny kraju (65%–70%), a najmniejszy tereny rozciągające się od Sudetów przez tereny środkowego Nadodrza po Pomorze, oraz Karpaty, gdzie znaczne powierzchnie są zalesione (poniżej 50%). Niski udział użytków rolnych w zachodniej, północno-zachodniej i południowo-zachodniej części kraju i duży udział lasu, ma niewątpliwy wpływ na występowanie większości gatunków zwierząt, związanych z lasami.

Dobrze rozwinięte rolnictwo występuje na obszarze ciągnącym się od doliny Dolnej Wisły, przez Wielkopolskę, Kujawy, po Opolszczyznę i Dolny Śląsk (Stola, Szczęsny 2004). Obszary rolniczego użytkowania ziemi to agroekosystemy, czyli systemy antropogeniczne o uproszczonych strukturach biocenotycznych. Ekosystemy rolnicze, a zwłaszcza pola uprawne wyróżniają się wyjątkowym ubóstwem form na poziomie producentów – roślin uprawnych (najczęściej kultura utrzymywana zabiegami mechanicznymi i chemicznymi) oraz stosunkowo krótkim okresem bytowania rośliny uprawianej (najczęściej są to uprawy jednoroczne) – W. Matuszkiewicz – 2001.

Konsumentami agroekosystemów są przede wszystkim roślinożercy – zwierzęta hodowane oraz fauna towarzysząca uprawom: drobne gryzonie, zając szarak, sarna polna, królik, czy dzik (Ilczuk 2007 a; Pis i in. 2007). Wymienia się także jelenia, który żeruje również na polach uprawnych – zjada owies, koniczynę, ziemniaki (Środa 2006 a). Także daniela w poszukiwaniu pożywienia wchodzi do sadów i na pola, gdzie zjadają jabłka, ziemniaki oraz buraki cukrowe (Gulatowska 2007). Duże szkody w uprawach wyrządzają dziki, ponieważ na terenach rolniczych jedną trzecią ich pożywienia mogą stanowić rośliny uprawne – owies, jęczmień, groch, czy kukurydza (Środa 2005 a).

Mniej jest informacji na temat oceny warunków środowiskowych, na podstawie występowania i pokarmu ssaków drapieżnych z listy gatunków łownych. One też mają swoje miejsce w obiegu materii i przepływie energii w agrocenozach. Należy do nich lis, który poluje na gryzonie, króliki, zające oraz ptaki, zjada również dżdżownice, owady oraz inne bezkręgowce. Tchórz może zamieszkiwać pola w pobliżu zbiorników wodnych (Środa 2006 b). Także jenoty oprócz pokarmu zwierzęcego, tzn. gryzoni i dżdżownic pobierają pokarm roślinny z pól – podziemne części roślin i zboża (Ilczuk 2007 b). Borsuk żywi się w głównej mierze dżdżownicami, ale często owocami z sadów, kukurydzą oraz owsem (Środa 2005 b).

Grunty orne zajmują przede wszystkim uprawy polowe, ale także tereny w danym roku nieobsiewane, czyli odłogi i ugory, tzn. grunty, które były uprzednio obsiewane i przez czas dłuższy pozostawały bez uprawy. Według W. Stoli i R. Szczęsnego (2004) w roku 2000, odłogi i ugory zajmowały 9,1% gruntów ornich. W 2002 – odsetek ten wynosił już 17,6% a w latach następnych spadł znacznie (z powodu dopłat unijnych) – Kulikowski 2003. Największe powierzchnie odłogów i ugorów zgodnie z informacjami podanymi przez wyżej wymienionych autorów charakteryzują północne i zachodnie rejony kraju, co wiąże się z niepełnym jeszcze zagospodarowaniem gruntów po byłych gospodarstwach państwowych. Bardzo wysokim udziałem odłogów i ugorów charakteryzują się również niektóre tereny górskie w Karpatach, Sudetach i Górach Świętokrzyskich.

Łąki i pastwiska, to trwałe użytki zielone. Reprezentują one w części roślinność półnaturalną, która nie stanowiąc stałego elementu krajobrazu, uwarunkowana jest określoną formą gospodarki człowieka: koszeniem i wypasem (Ratyńska 2008). Zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe można podzielić na nizinne i górskie. Niektórzy autorzy użytki zielone na nizinach dzielą na grądowe, zalewowe i bagiennie (Bański 2007). Największe powierzchnie łąk i pastwisk związane są z północno-wschodnimi regionami kraju, terenami Podlasia, doliną Noteci, Kotliną Sandomierską oraz terenami górkimi. Są to obszary porośnięte głównie wieloletnimi trawami. Ich powierzchnia w skali kraju wynosi około 13% (*Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej* 2002). Większość z nich jest użytkowana rolniczo z przeznaczeniem roślinności je porastającej na paszę. Łąki to zbiorowiska roślinne złożone z trwałych roślin zielnych, głównie traw rzadziej turzyc, użytkowane głównie na paszę, dla zwierząt gospodarskich, rzadziej do okresowego wypasu. Mogą być one również miejscem żerowania dzikich zwierząt, nie wykluczając dzikich roślinożerców i drapieżców. Łąki na Niżu Polskim i w piętrach reglowych są w większości układami roślinnymi półnaturalnymi, utrzymywanymi dzięki działalności człowieka. Zróżnicowanie łąk zależne jest od warunków edaficznych (żywnościowych), zwłaszcza od wilgotności siedlisk (suche, świeże i wilgotne). Zbiorowiska łąkowe położone w dolinach rzek ulegają często zalewom (zalewane i niezalewane) – W. Matuszkiewicz (2001). Wiele z tych zbiorowisk w naszym kraju ma charakter upraw wymagających dużego nakładu pielęgnacyjnego. Bardzo istotne z biologicznego i ekologicznego punktu widzenia, są użytki zielone bagiennie. Największe powierzchnie łąk bagiennych występują nad Narwią i Biebrzą. Warto w tym miejscu nadmienić, że dolina Biebrzy jest jedynym miejscem w kraju, gdzie łosie utrzymały się nieprzerwanie przez kilka tysięcy lat (Sobociński 2007). Konsumentami w ekosystemach trawiastych

pośród ssaków roślinożernych są zwierzęta hodowlane oraz fauna towarzysząca: owady fitofagiczne, drobne gryzonie, zając szarak, królik dziki, sarna polna i wspomniany wyżej łos. Również jeleni, związany wprawdzie z lasami, często wybiera sąsiedztwo łąk oraz pastwisk. Drapieżcy jako następne ogniwo w transformacji energii to: owady, pająki, płazy, gady, ptaki drapieżne, ale również ssaki drapieżne odwiedzające tereny otwarte. Potencjalnie użytkownikiem terenów łąkowych i pastwiskowych może być także wiele innych drapieżników (np. lis, borsuk), tych które polują również na terenach otwartych.

Drugim oprócz łąk rodzajem użytków zielonych porośniętych głównie wieloletnimi trawami, roślinami motylkowymi i różnymi ziołami są pastwiska. Jak podaje R. Kulikowski (2005), udział pastwisk w ogólnej powierzchni użytków rolnych gospodarstw w Polsce w 2002 r. wynosił 6,1%, z czego użytkowano 4,4%. Są to zbiorowiska roślinne, które mogą egzystować wyłącznie dzięki stałemu zgryzaniu i deptaniu runi pastwiskowej. Roślinożercy, zwłaszcza zwierzęta kopytne, poprzez spasanie wywierają decydujący wpływ na charakter tego zbiorowiska roślinnego. Pastwiska użytkowane są w okresie wegetacyjnym, głównie do wypasu zwierząt gospodarskich. Duży udział pastwisk (oprócz terenów górskich), występuje na północnym wschodzie kraju i w dolinie Noteci (Kulikowski 2005).

Odłogi i ugory to także układy biocenotyczne trawiaste, z udziałem roślin jedno- i dwuliściennych. Są to powierzchnie gruntów ornych nieuprawianych co najmniej przez 2 lata. W przypadku ugorów okres nieużytkowania rolniczego jest jeszcze krótszy i wynosi około roku. Można mówić o podobieństwie warunków środowiskowych łąk, pastwisk, odłogów i ugorów, biorąc pod uwagę ich rolę jako niszy pokarmowej dla wielu zwierząt o podobnych wymaganiach życiowych.

Wysoki udział lasów, odłogów i ugorów w strukturze użytkowania ziemi stwarza specyficzną mozaikę biotopów mogących wpływać na występowanie i liczebności niektórych gatunków ssaków w okręgach łowieckich. Dotyczy to zwłaszcza północno-zachodniej i południowej części kraju.

Biocenozy leśne, łąki, pastwiska, odłogi i ugory, różne typy upraw to formy pokrycia terenu uwzględnione w pracy.

Równie ważnymi ekosystemami wykorzystywanymi przez większość omawianych gatunków zwierząt są lasy. Stanowią one (w latach obejmujących analizy) – 28% powierzchni kraju (*Rocznik Statystyczny, Leśnictwo* 1997). Najwyższe zalesienia odnotowujemy na terenach południowo-wschodniej i północno-zachodniej Polski (nawet do około 50% powierzchni), najniższe zaś w części środkowej (10% powierzchni).

Według metody typologiczno-siedliskowej Instytutu Badawczego Leśnictwa, oszacowano i sklasyfikowano lasy i siedliska Polski. Metoda IBL oparta jest na trzech głównych kryteriach (Puchniarski 2004). Są to: (1) warunki geograficzno-klimatyczne, (2) warunki edaficzne siedliska, (3) roślinność runa leśnego i drzewostan. Kryteria te przyjęto zarówno w typologii siedliskowo-leśnej jak i w regionalizacji przyrodniczo-leśnej (Tramplera i in. 1990). Opracowana typologia leśna obejmuje typy siedliska leśnego, czyli grupy biotopów (siedlisk) stwarzających podobne warunki bytowania i rozwoju dla biocenoz leśnych jak i typy siedliskowe lasu, czyli uogólnione pojęcie grupy ekosystemów o podobnej przydatności dla produkcji leśnej (Mroczkiewicz, Tramplera 1964; Prusinkiewicz 1999).

Typ siedliskowy lasu stanowi podstawową jednostkę klasyfikacji typologicznej lasów w Polsce. Obejmuje on powierzchnie o zbliżonych warunkach siedliskowych wynikających z podobieństwa cech klimatu, ukształtowania terenu, budowy geologicznej oraz żyzności i wilgotności gleby. Natomiast typ lasu to jednostka wyróżniona w ramach typu siedliskowego lasu, obejmująca areal lasu o podobnych warunkach z właściwym trwałym układem i strukturą drzewostanu oraz innych warstwach roślinności (Puchniarski 2004).

W praktycznych pracach typologicznych analizę siedliskoznawczą oparto na następujących kryteriach (m.in. Bednarek i in. 2004):

- położeniu terenu w obrębie krainy przyrodniczo-leśnej,
- postaci próchnicy,
- typie gleby,
- pochodzeniu geologicznego podłoża gleby,
- składzie mechanicznym gleby,
- poziomie wody gruntowej.

Przy wyznaczaniu typu siedliskowego lasu bierze się pod uwagę głównie czynniki klimatyczne i glebowe (Bednarek i in. 2004). Wyróżnia się siedliska borowe (bory) i lasowe (lasy liściaste i mieszane), dla terenów górskich, nizinnych i wyżynnych.

W Polsce wyróżniono 25 typów siedliskowych lasu (tab. 3). Stanowią one jeden z ważniejszych elementów analizy powiązań siedliskowo-faunistycznych niniejszego opracowania, bowiem do oceny statystycznej zależności zagęszczenia zwierząt od udziału różnych ekosystemów leśnych w powierzchni w okręgu posłużono się danymi o różnych typach siedliskowych lasu.

Zasadniczą podstawę wydzielenia typów siedliskowych lasu stanowi typ drzewostanu. Wpływa on w dużej mierze na warunki bytowania zwierząt. Uwzględniono więc w pracy udział procentowy w powierzchni leśnej okręgu głównych gatunków budujących drzewostan (buk, topola, olcha, świerk) oraz dwóch grup drzewostanowych, w skład których wchodzi: (1) dąb, jesion, klon, jawor, wiąz, (2) sosna i modrzew.

Tabela 3. Typy siedliskowe lasu \*

Typy siedliskowe borów	Typy siedliskowe lasów (lasowe)
L.p.	L.p.
1. Bór suchy	13. Las mieszany świeży
2. Bór świeży	14. Las świeży
3. Bór mieszany świeży	15. Las mieszany wilgotny
4. Bór mieszany wyżynny	16. Las mieszany bagienny
5. Bór wilgotny	17. Las wilgotny
6. Bór bagienny	18. Las łęgowy
7. Bór mieszany wilgotny	19. Ols
8. Bór mieszany bagienny	20. Ols jesionowy
9. Bór górski	21. Las mieszany wyżynny
10. Bór wysokogórski	22. Las wyżynny
11. Bór mieszany górski	23. Las mieszany górski
12. Bór bagienny górski	24. Las górski
	25. Las łęgowy górski

Źródło: Zaręba (1988b)

\* wydzielono grupy typów siedliskowych, które odpowiadają wyróżnionym na rycinie 4 94

### 2.3. DEFINICJE PODSTAWOWYCH POJĘĆ

Ze względu na to, że problematyka pracy dotyczy zagadnień z pogranicza nauk geograficznych i ekologicznych, powinna być zrozumiała dla szerokiego grona czytelników. Podano zatem pojęcia i definicje, które stosowano w opracowaniu:

– *ekosystem* jest układem ekologicznym funkcjonującym na zasadach przepływu energii i obiegu materii, gdzie wszystkie organizmy współdziałają ze środowiskiem fizycznym w ten sposób, że przepływ energii prowadzi do powstawania wyraźnie określonej struktury troficznej, zróżnicowania biotycznego oraz do krążenia materii (Tansley 1935, 1939). Ekosystemy lądowe dzieli się na naturalne i antropogeniczne. W Polsce ekosystemy naturalne to głównie leśne, które ukształtowały się jako układy klimaksowe w zależności od warunków edaficznych i wilgotnościowych. Ekosystemy antropogeniczne kształtował i kształtuje nadal człowiek w zależności od sposobu użytkowania ziemi (Mackenzie i in. 2005). W definicjach ekosys-

temu podkreśla się zależność między organizmami i środowiskiem, rzadko kiedy odwołuje się do granic przestrzennych;

– **populacja** jest to zgromadzenie osobników jednego gatunku na określonej powierzchni (Trojan 1975). Populacje i osobniki nie występują w próżni. Środowiskiem życia populacji jest biocenoza i ekosystem. Populacje zwierząt oddziałują bezpośrednio na siebie w łańcuchu troficznym lub wywierają wpływ pośredni lub bezpośredni na środowisko (Okarma 2003; Andrzejewski 2003). Do bezpośrednich przekształceń zaliczyć należy zmiany morfologiczne powierzchni ziemi przez deformację w postaci nor lub np. przekształcanie środowiska w ekosystemach leśnych przez populację dzika *Sus scrofa*, który w poszukiwaniu pokarmu buchtuje ściółkę i pola w otoczeniu lasów;

– **środowisko przyrodnicze**, stanowią wszystkie czynniki biotyczne i abiotyczne wpływające na procesy życiowe organizmu w każdym okresie jego życia (Odum 1982; Zimny 2006). Zmienne środowiska abiotycznego i biotycznego warunkują zróżnicowanie populacji w przestrzeni geograficznej (Krebs 1996). Zarówno populacje zwierząt, roślin jak i działalność człowieka oddziałują na otaczającą przestrzeń. Stopień tego oddziaływania jest zróżnicowany, w efekcie czego w otaczającym nas świecie przyrodniczym mamy do czynienia z różnorodnymi strukturami ukształtowanymi w mniejszych lub większych układach przestrzennych (Helming, Wiggering 2003). Mozaikowość naszego otoczenia wynika z wielu przyczyn, a wśród nich wymienić należy urozmaicone warunki geomorfologiczne, wilgotnościowe i edaficzne (żyźnościowe). Na tym tle kształtują się biocenozy, z określonym składem populacyjnym: roślin, zwierząt i mikroorganizmów;

– **biotyczna część środowiska – biocenoza, biota**, to – wszystkie populacje roślinne i zwierzęce oraz mikroorganizmy występujące wspólnie na określonym terenie. Biocenoza składa się odpowiednio z fitocenozy, zocenozy i mikrobiocenozy (Kaczmarek 2008);

– **biotop** – obszar zamieszkiwany przez organizmy o tych samych lub bardzo zbliżonych wymaganiach życiowych. Pierwotnie określano nim abiotyczne elementy siedliska (klimat i podłoże). Obecnie często rozumiany jako siedlisko nieożywione zmienione przez biocenozę. Biotop najczęściej utożsamiany jest z **siedliskiem**, przez które rozumiemy zespół czynników fizycznych, chemicznych i geograficznych tworzących warunki środowiska abiotycznego i będących miejscem bytowania biocenozy (miejscem zamieszkania) – P. Trojan (1980). Szeroko rozumianą definicję **biotopu** podaje J. Solon (2001), który rozumie pod tym pojęciem lokalny kompleks warunków abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych. Chyba



najprościej i niezwykle trafnie ujęli w słowach pojęcie biotopu T. Puchalski i Z. Prusinkiewicz (1975). Jest nim kompleks warunków życiowych, ukształtowany w wyniku współdziałania biocenozy i siedliska;

- **formy użytkowania ziemi** – to wykorzystywanie powierzchni Ziemi przez człowieka dla potrzeb gospodarczych (Jackowski 2004).

### 3. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I METODY BADAWCZE

#### 3.1. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Jak już podano we wstępie podstawą pracy były dane ze Stacji Badawczej Polskiego Związku Łowieckiego (PZŁ) w Czempiniu koło Poznania o występowaniu ssaków łownych. Materiały te pochodziły z 24-letniego okresu obserwacji, począwszy od sezonu 1981/1982 do 2004/2005. W przypadku piżmaka, królika, tchórza, kun (kuny leśnej i kuny domowej) oraz borsuka dysponowano tylko danymi z lat 1997–2004. Jeszcze krótszy, czteroletni, był okres obserwacji dotyczący jenota i norki amerykańskiej (2001–2004). Dokładne informacje o tych danych zawiera opracowanie B. Grabińskiej (2007).

Określenie udziałów poszczególnych form użytkowania ziemi w 49 okręgach łowieckich było możliwe dzięki danym zawartym w Rocznikach Regionalnych (starych województw) Głównego Urzędu Statystycznego (GUS).

Dla lasów wykorzystano dane zawarte w tomie Rocznika Statystycznego „*Leśnictwo 1997*”. Dotyczyły one powierzchni: gruntów leśnych i lesistości ogółem, lasów publicznych i prywatnych, powierzchni typów siedliskowych lasu oraz udziału procentowego grup rodzajowych drzew w powierzchni lasów wszystkich form własności. Dane te dla 49 województw pochodziły z roku 1996.

Informacje dotyczące powierzchni (w ha) wód stojących, terenów komunikacyjnych (drogi, koleje), z 1997 i 1998 roku pochodzą z tomów Roczników Statystycznych, *Ochrona Środowiska 1997*, 1998 GUS. Dane dotyczące dróg zawierają sumaryczną powierzchnię dróg polnych, gminnych, powiatowych, wojewódzkich, krajowych i autostrad.

Dane o wodach uwzględniały również długość rzek (km), długość linii brzegowej jezior (km) (dane Pracowni Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej IG i PZ PAN, udostępnione przez mgr Wojciecha Pomianowskiego).

Informacje o rolniczym użytkowaniu ziemi zaczerpnięto z Rocznika Statystycznego „*Rolnictwa 1998*”, GUS. Uwzględniono następujące dane (w ha) o strukturze przestrzennej rolniczego użytkowania ziemi (stan: rok 1997):

- powierzchnię użytków rolnych,
- powierzchnię gruntów ornych
- powierzchnię użytków zielonych (łąki i pastwiska),
- powierzchnię odłogów i ugorów,
- powierzchnię zasiewów ogółem,
- powierzchnia zasiewów zbóż,
- powierzchnię roślin strączkowych, okopowych, pastewnych razem,
- powierzchnię rzepaku i rzepiku,
- powierzchnię zasiewów ziemniaków,
- powierzchnię zasiewów buraków cukrowych,
- powierzchnię zasiewów kukurydzy,
- powierzchnię upraw warzyw gruntowych ogółem,
- powierzchnię upraw marchwi,
- powierzchnię upraw kapusty,
- powierzchnię upraw ogórków.

### 3.2. METODY BADAWCZE

#### 3.2.1. OPRACOWANIE STATYSTYCZNE MATERIAŁÓW

Analizę statystyczną prowadzono w kilku etapach i na różnych poziomach szczegółowości. Dotyczyła ona 15 spośród 16 gatunków ssaków (poza jeleniem sika). Do porównań statystycznych posłużyły średnie wartości liczby osobników każdego z analizowanych gatunków w okręgach łowieckich za dany okres obserwacji (Grabińska 2007).

Pierwszy etap analizy statystycznej polegał na obliczeniu korelacji między powierzchnią poszczególnych form użytkowania ziemi a powierzchnią okręgu oraz między średnią liczbą zwierząt a powierzchnią okręgu. Przy badaniu wpływu form użytkowania na występowanie gatunków zwierząt należało bowiem wyeliminować wielkości okręgów. W tym celu wszystkie zmienne dzielono przez powierzchnię okręgu, czyli ostatecznie rozpatrywano zagęszczenie zwierząt na 1000 ha i udział powierzchniowy (%) danej formy użytkowania.

Drugi etap analizy statystycznej polegał na zastosowaniu analizy regresji wieloczynnikowej (Blalock 1960; Sokal i Rohlf 1995), którą przeprowadzono w następujących fazach:

1) obliczono *korelacje wielokrotne (wieloczynnikowe, multifactor regressions)* między zagęszczeniem gatunku a udziałem powierzchni zajętej przez daną kategorię użytkowania ziemi w okręgu łowieckim,

2) obliczono *korelacje cząstkowe (partial correlations)* między zagęszczeniem gatunku a udziałem powierzchni zajętej przez daną kategorię użytkowania ziemi w okręgu łowieckim,

*Korelacje wielokrotne* posłużyły do wybrania spośród wszystkich rozpatrywanych czynników środowiska (kategorii użytkowania ziemi), typów siedlisk leśnych i drzewostanów, tych które są istotnie związane z zagęszczeniem danego gatunku zwierząt. Wielkość tego związku można mierzyć współczynnikiem determinacji pokazującym w jakim stopniu zmienność jakiegoś czynnika jest związana z zagęszczeniem danego gatunku. Mnożąc współczynnik determinacji przez 100, uzyskuje się procent w jakim dany czynnik wyjaśnia zmienność zagęszczenia zwierząt. Procent w jakim dana kategoria środowiska wyjaśnia zmienność zagęszczenia danego gatunku zwierząt, wyliczono na podstawie regresji wielokrotnej. Kierunek tego związku – wpływ dodatni lub ujemny na zagęszczenie zwierząt – odczytuje się z równania regresji wielokrotnej. Przyjęto, że wartości współczynników korelacji  $\geq 0,40$  wyliczone na podstawie regresji wielokrotnej świadczą o istotności analizowanych zależności. Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu komputerowego SPSS 15.0,

Częścią analizy wieloczynnikowej było obliczenie *korelacji cząstkowych (partial correlations)*, które pokazują jak wyglądałyby korelacje między zagęszczeniem danego gatunku a danym czynnikiem (np. udziałem % powierzchni lasów), gdyby udział wszystkich innych rodzajów środowiska w poszczególnych okręgach był taki sam.

Obie analizy – ta dotycząca korelacji wielokrotnych, jak i ta polegająca na obliczeniu korelacji cząstkowych – są ze sobą związane i wyodrębniają jako istotne te same czynniki. Obie analizy pokazują związki zarówno dodatnie jak i ujemne.

Przy wielokrotnym powtarzaniu testów (15 razy dla 15 gatunków), przypadkowe istotności mogą pojawiać się częściej niż 5 na 100 (z częstotnością 0,05). Dlatego zastosowano poprawkę Bonferroniego, która wyodrębnia bardziej wiarygodne istotne zależności, od być może uzyskanych przypadkowo.

Korelacje wielokrotne oraz cząstkowe obliczono dla kilku wariantów zmiennych środowiskowych między:

(1) zagęszczeniem danego gatunku oraz udziałem procentowym w powierzchni okręgu: lasów ogółem (publicznych i prywatnych), zadrzewień, zasiewów ogółem (publicznych i prywatnych), łąk, pastwisk, odłogów i ugorów, nieużytków, wód stojących, długości rzek, długości linii brzożowej jezior,

(2) zagęszczeniem danego gatunku oraz udziałem procentowym upraw w powierzchni okręgu: zbóż, ziemniaków, buraków, rzepaku i rzepiku, roślin pastewnych, strączkowych i okopowych, kukurydzy, warzyw ogółem, marchwi, ogórków, kapusty,

(3) zagęszczeniem danego gatunku oraz udziałem procentowym w powierzchni okręgu typów siedliskowych lasu: boru suchego i boru świeżego; boru mieszanego świeżego i boru mieszanego wyżynnego; boru wilgotnego i boru bagiennego; boru mieszanego wilgotnego i boru mieszanego bagiennego; boru górskiego, boru wysokogórskiego, boru mieszanego górskiego, boru bagiennego górskiego; lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego; lasu mieszanego wilgotnego i lasu mieszanego bagiennego; lasu łęgowego, olsu i olsu jesionowego; lasu mieszanego wyżynnego i lasu wyżynnego; lasu mieszanego górskiego, lasu górskiego i lasu łęgowego górskiego,

(4) zagęszczeniem danego gatunku oraz udziałem procentowym drzew lub grupy gatunków w drzewostanie. Uwzględniono następujące typy drzewostanów lub gatunki drzew: sosna i modrzew; świerk; jodła i jedlica; dąb, jesion, klon, jawor i wiąz; buk; grab; brzoza; olcha; osika, lipa; topola.

Dlatego też trzeci etap analizy statystycznej posłużył do wyliczenia zależności (na podstawie korelacji zwykłych) między zagęszczeniem gatunku ssaka (zmienna zależna) a udziałem powierzchniowym (% powierzchni okręgu) danego typu użytkowania ziemi i typów siedliskowych lasu (zmienna niezależna).

Zastosowanie programu Curve Expert 1.3. (Hayams 2009) pozwoliło na sporządzenie modeli regresji, które najlepiej określają matematyczną zależność analizowanych dwóch zmiennych. Wartości obliczonych przy tym współczynników korelacji  $r$ , określały istotność związku między badanymi cechami. Przyjęto, że współzależność ta jest istotna, tzn. cechy te są istotnie skorelowane, gdy ze wzrostem jednej cechy następuje wzrost drugiej lub, gdy ze wzrostem jednej cechy maleją wartości drugiej cechy, przy wartościach współczynnika  $r > 0,50$ . Tę wartość graniczną istotności statystycznej przyjęto przy ocenie wszystkich analizowanych zależności obliczonych w analizie korelacji zwykłych.

Poddając analizie typy siedlisk lasu obliczenia prowadzono kilkustopniowo, hierarchicznie biorąc pod uwagę: pojedynczy typ siedliskowy, np. bór suchy, czy las wyżynny, innym razem wszystkie siedliska borowe, czy też lasowe (lasy mieszane i liściaste), nizinne oraz górskie.

W innym wariantcie obliczeń współczynników korelacji uwzględniono połączone grupy siedlisk: bór suchy i bór świeży; bór mieszany świeży i bór mieszany wyżynny; bór wilgotny i bór bagienny; bory górskie; las

mieszany świeży i las świeży; las wilgotny i las bagienny; las łągowy, ols i ols jesionowy; las mieszany wyżynny i las wyżynny, oraz lasy górskie.

Siedliska leśne górskie wyodrębniono z uwagi na zwierzęta z nimi związane. Do prezentacji związku z siedliskami górkimi wzięto pod uwagę udział: lasu mieszanego górkiego, lasu górkiego, lasu łągowego górkiego, boru górkiego, boru wysokogórkiego, boru mieszanego górkiego, boru bagiennego górkiego.

Za każdym razem obliczono współczynniki korelacji między: pojedynczym typem siedliskowym lasu, lub każdym z wariantów połączonych siedlisk i zagęszczeniem poszczególnych gatunków.

Stwierdzone na podstawie analizy wieloczynnikowej istotne zależności ( $r \geq 0,40$ ) między zagęszczeniem gatunków a określonym udziałem powierzchniowym typów użytkowania ziemi zostały poddane analizie korelacji zwykłych.

### 3.2.2. OPRACOWANIE GRAFICZNE WYNIKÓW

Obliczone udziały powierzchni (%) poszczególnych kategorii użytkowania ziemi dla 49 okręgów łowieckich przedstawiono na wykresach kołowych. Na każdym z nich przedstawiono odsetek powierzchni użytków rolnych, lasów, wód stojących, dróg, kolei, terenów osiedlowych oraz nieużytków.

Do prezentacji wyników opartych na analizie trójskładnikowych danych – udziału powierzchniowego użytków rolnych, udziału lasów i zagęszczenia zajęcy w okręgach łowieckich zastosowano „trójkąt Ossana” (Kocimowski, Kwiatek 1976; Korycka-Skorupa 2007). Jest to wykres zależności trzech zmiennych umieszczony w trójkątnym układzie współrzędnych. Dane przedstawione w trójkącie Ossana (udział % lasów, użytków rolnych i cała reszta form użytkowania ziemi) muszą stanowić łącznie 100%. Na podstawie współrzędnych jakiegoś punktu (barwna kropka) wewnątrz trójkąta równobocznego określa się nie tylko udział poszczególnych typów użytkowania, ich proporcje, ale zagęszczenie zajęcy w okręgu łowieckim.

Dane dotyczące udziału typów siedliskowych lasu w okręgach łowieckich zamieszczono na diagramach słupkowych.

Materiał ilustrujący uzyskane wyniki stanowiły w większości wykresy. Część z nich przedstawiała krzywe regresji wykreślone przy zastosowaniu programu Curve Expert 1.3. Obrazowały one statystyczną zależność analizowanych dwóch zmiennych: zagęszczenia zwierząt i udziału powierzchniowego danej formy użytkowania ziemi.

Oprócz tego na wykresach dwuosioowych pokazano, jakie są wartości liczebności gatunku i danej zmiennej użytkowania ziemi w każdym z 49 okręgów łowieckich.

Ponadto materiał ilustracyjny pracy tworzą kartogramy proste (wykonanych przez dra Jacka Wolskiego), na których przedstawiono udział powierzchniowy (%) zmiennych środowiskowych (typów użytkowania ziemi i typów siedliskowych lasu) w okręgach łowieckich. W celu ustalenia przedziałów klasowych wykonano pomocnicze wykresy wartości. Granice wyznaczano w miejscach występowania wartości progowych lub, znacznie częściej, stosując podejście optymalizacyjne uwzględniające zarówno kryterium liczebności, jak i rozpiętości klas. Dolną granicę najniższego przedziału opisano jako 0, gdy udział powierzchniowy danej formy użytkowania ziemi czy pokrycia terenu w okręgu wynosił mniej niż 0,1%, zaś całkowity brak oznaczono odrębną kategorią („nie występuje”). W podkładzie kartogramów umieszczono parki narodowe i dawne miasta wojewódzkie, które zgodnie z ustawą *Prawo łowieckie* stanowią enklawy w granicach okręgów (nie wchodzą w skład obwodów). Ze względu na małą skalę prezentacji pominięto pozostałe obszary ustawowo wyłączone z gospodarki łowieckiej (m.in. rezerваты przyrody, wszystkie miasta i miejscowości w granicach zabudowy, tereny przeznaczone na cele społeczne, przemysłowe, handlowe, obiekty wojskowe), jak również obwoły łowieckie (ponad 300), które decyzją ministra właściwego do spraw środowiska nie są dzierżawione Polskiemu Związkowi Łowieckiemu (brak danych o liczebności zwierzyny).

## 4. WYNIKI

Opracowanie danych i określenie związków między udziałem czynników środowiskowych i zagęszczeniem zwierząt łownych w Polsce polegały na zastosowaniu dwóch analiz statystycznych: wieloczynnikowej oraz korelacji zwykłych. Podział rozdziału 4 na dwa podrozdziały, jest tego konsekwencją.

Zastosowanie analizy wieloczynnikowej pozwoliło na wyeliminowanie ze wszystkich środowiskowych zmiennych niezależnych, tych które są silnie skorelowane z innymi (rozd. 4.1). Korelacje wielokrotne określiły w jakim procencie dany czynnik wyjaśnia zmienność zagęszczenia zwierząt. Natomiast na podstawie korelacji cząstkowych określono najistotniejsze czynniki związane z zagęszczeniem gatunku, przy jednakowym udziale pozostałych. W dalszych rozważaniach uwzględniono tylko dodatnie zależności o współczynniku korelacji  $r \geq 0,40$ ,

Wszystkie istotne zależności zagęszczenia ssaków łownych od poszczególnych form użytkowania ziemi, które udało się objaśnić przy zastosowaniu analizy wieloczynnikowej, poddano następnie analizie korelacji zwykłych. W korelacjach zwykłych użyto zestaw zmiennych niezależnych wyselekcjonowanych w analizie wieloczynnikowej, najistotniej związanych z zagęszczeniem danego gatunku (rozdział 4.2). Na tej podstawie podjęto próbę biologicznej i ekologicznej interpretacji wyników.

W każdym z podrozdziałów rozpatrywano oddzielnie zależność zagęszczenia badanych ssaków od udziału powierzchniowego: (1) poszczególnych kategorii użytkowania ziemi, (2) typów siedliskowych lasu, (3) drzewostanu (tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej).

### 4.1. ZALEŻNOŚCI MIĘDZY ZAGĘSZCZENIEM GATUNKÓW ZWIERZĄT I ZMIENNYMI ŚRODOWISKOWYMI W OKRĘGACH ŁOWIECKICH – ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Wartości współczynników korelacji cząstkowych dotyczące zależności zagęszczenia ssaków łownych od udziału powierzchniowego poszczególnych zmiennych środowiskowych zawierają tabele 4–6.

Spśród analizowanych 15 gatunków ssaków osiem wykazuje istotne statystycznie zależności od udziału powierzchniowego poszczególnych kategorii użytkowania ziemi (tab. 4).



Tabela 4. Korelacje cząstkowe między zagęszczeniem gatunku a udziałem powierzchniowym typów użytkowania ziemi

Nazwa gatunku	Użytki rolne										Wody stojące	Wskaźnik długości rzek	Lasy	
	łącznie	zasiwy wszystkich upraw						użytki zielone		odłogi i ugory			ogółem	publiczne
		łącznie	zboża	pastewne, stączkowe, okopowe				łącznie	łąki					
				łącznie	okopowe	ziemniaki	kukurydza							
zając	0,506***	0,487	0,473	0,438**	0,538	0,578	-0,284	0,047	0,092	0,361	-0,543***	-0,407**	-0,430**	0,036
sarna	-0,205	0,362*	-0,192	0,258*	-0,047	-0,038	0,620	-0,301	0,095	0,315*	0,061	0,544***	0,492**	0,106
lis	-0,246	0,218	0,03	0,144	-0,358*	-0,352	0,303	-0,375*	-0,097	0,156	0,042	0,271	0,371*	-0,034
dzik	-0,122	0,540***	0,334	-0,261	-0,573	-0,566	-0,034	-0,105	0,361	0,525***	0,522***	0,354*	0,667***	0,376
łoś	0,259	-0,077	0,204	-0,119	-0,087	-0,08	-0,306	0,604***	0,465	-0,127	0,207	-0,255	-0,183	0,074
jenot	-0,052	0,489**	0,431	-0,091	-0,572***	-0,572	0,015	-0,205	0,062	0,379*	0,493***	0,171	0,588**	0,314
jeleń	0,005	0,347*	-0,369	-0,356	-0,285	-0,287	0,153	-0,113	-0,051	0,221	0,399*	0,346*	0,664***	0,459
norka	0,172	0,194	0,264	-0,159	-0,322*	-0,329	-0,293	0,324*	0,144	0,093	0,495***	-0,158	0,189	0,128

poziom istotności: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

szare tło – zależność dodatnia

czarne obramowanie (bold) – wyniki istotne po poprawce Bonferroniego

Udziały powierzchniowe (%) podstawowych kategorii użytkowania ziemi w 49 okręgach łowieckich wskazują, że w większości z nich przeważają użytki rolne, a drugą formą co do zajmowanej powierzchni są lasy. Reszta kategorii (wody, drogi, tereny kolejowe, osiedlowe oraz nieużytki) stanowią we wszystkich okręgach znacznie mniejszy procent (ryc. 2).

Wartości współczynników korelacji świadczą o ścisłej zależności zagęszczenia **zajaca** od udziału powierzchni **użytków rolnych**, a zwłaszcza od agrocenoz rozpatrywanych łącznie ( $r=0,506$ ), w tym upraw roślin **okopowych** ( $r=0,538$ ), **ziemniaków** ( $r=0,578$ ) i **zbóż** ( $r=0,473$ ) – tab. 4. Także **sarna**, **dzik** i **jenot** są gatunkami, których zagęszczenie zależy od niektórych form rolniczego użytkowania ziemi. I tak **sarna** wykazuje statystycznie istotny związek tylko z udziałem powierzchniowym upraw **kukurydzy** ( $r=0,620$ ) – tab. 4. Mimo, że udział powierzchni pól **kukurydzy** w okręgach łowieckich nie przekracza 4%, to stanowią one żerowisko i ostoję dla tego gatunku. Na podstawie analizy wieloczynnikowej wykazano również, że zagęszczenie **dzika** jest istotnie statystycznie zależne od łącznej powierzchni **zasiewów wszystkich upraw** ( $r=0,540$ ) oraz od **odlogów i ugorów** ( $r=0,525$ ) – tab. 4. Udział powierzchniowy tych ostatnich w okręgach łowieckich wynosi od 1% do 11%. Nie ma przy tym jednolitej grupy okręgów, wydzielonej ze względu na maksymalny udział odlogów i ugorów. Duży odsetek obszarów odlogowanych i ugorowanych skupiony jest w zachodniej i północnej Polsce, okręgu warszawskim, a także częstochowskim i katowickim (ryc. 3).

Wartości współczynników korelacji cząstkowej dowodzą ścisłej zależności zagęszczenia **jenota** od udziału powierzchniowego **zasiewów wszystkich upraw** ( $r=0,489$ ) oraz tylko od **zbóż** ( $r=0,431$ ) – tab. 4.

**Użytki zielone** (łąki i pastwiska), to półnaturalne zbiorowiska roślinne bez drzew i krzewów z trawami, turzycami i roślinami dwuliściennymi, często rosnące wzdłuż rzek, które mogą być wykorzystywane przez **łośie**. Wartość współczynnika korelacji cząstkowej dla zależności między zagęszczeniem osobników tego gatunku a udziałem użytków zielonych w okręgach łowieckich wynosi ( $r=0,604$ ) – tab. 4. Wśród użytków zielonych łąki zajmują znaczne powierzchnie i dla zależności zagęszczenia łośia od ich udziału współczynnik korelacji cząstkowych wyniósł ( $r=0,465$ ) – tab. 4.

Trzy gatunki ssaków łownych przejawiają związek z **wodami**. Na podstawie analizy wieloczynnikowej wykazano istotne zależności zagęszczenia **dzika** ( $r=0,522$ ), **jenota** ( $r=0,493$ ) i **norki** ( $r=0,495$ ) od udziału wód stojących w okręgach łowieckich (tab. 4).

Warto w tym miejscu odnotować, że wprowadzie tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej, ale wykazano istotną statystycznie zależność zagęszczenia **sarny** od **wskaźnika długości rzek** ( $r=0,544$ ) – tab. 4.

**Lasy** – to dla większości gatunków ssaków łownych podstawowe środowisko ich życia, zapewniające im prawidłowe funkcjonowanie. Wiele uwagi poświęcono w opracowaniu zależnościom zagęszczenia gatunków zwierząt od lasów jako niezwykle ważnego składnika przestrzeni przyrodniczej kraju. Wzięto pod uwagę **ogólną powierzchnię lasów** (prywatnych i publicznych), a także oddzielnie znaczne powierzchniowo **lasy publiczne**. Spośród analizowanych ssaków, zagęszczenia czterech gatunków (**sarna**, **dzik**, **jenot** i **jelen**) są istotnie statystycznie zależne od tej kategorii użytkowania ziemi. Należy zauważyć, że najwyższe współczynniki korelacji cząstkowych wykazano dla współzależności między udziałem **lasów ogółem** i zagęszczeniem **dzika** ( $r=0,667$ ), **jenota** ( $r=0,588$ ) oraz **sarny** ( $r=0,492$ ). W przypadku **jelenia** stwierdzono istotną zależność między jego zagęszczeniem i udziałem powierzchniowym **lasów ogółem** ( $r=0,664$ ) oraz **lasów publicznych** ( $r=0,459$ ) – tab. 4.

Wiele uwagi poświęcono w pracy zależnościom między zagęszczeniem zwierząt i typami siedliskowymi lasu. Analiza związku między typami siedlisk leśnych dotyczyła po pierwsze – łącznego odsetka **siedlisk borowych**, po drugie – udziału **siedlisk lasowych** (lasów liściastych i mieszanych). Uwzględniono również podział lasów na wilgotne i mokre, oddzielnie także potraktowano bory i lasy górskie. Spośród 15 analizowanych gatunków aż dziewięć wykazało istotną statystycznie zależność od siedliskowych typów lasu (tab. 5).

Zagęszczenie trzech gatunków – **lisa**, **dzika** i **jelenia** zależne jest zarówno od **siedlisk borowych** (wartości współczynników korelacji cząstkowych odpowiednio  $r=0,419$ ;  $r=0,639$ ;  $r=0,479$ ) jak i **lasowych** (odpowiednio  $r=0,430$ ;  $r=0,458$ ;  $r=0,446$ ) – tab. 5. Na podstawie analizy wieloczynnikowej wykazano, że zagęszczenie **jenota** zależne jest przede wszystkim od **siedlisk borowych** ( $r=0,621$ ).

Udowodniono wiele istotnych związków między zwierzętami i typami siedliskowymi borów mieszanych świeżych i wyżynnych oraz górskich (tab. 5). Najwyższe wartości współczynników korelacji cząstkowych wykazano dla związku między zagęszczeniem: **jelenia**, **dzika** oraz **jenota** i udziałem **borów mieszanych świeżych i wyżynnych** (wartości współczynników korelacji odpowiednio:  $r=0,757$ ;  $r=0,746$ ;  $r=0,658$ ). Mniejsze wartości współczynników korelacji cząstkowych, jednak istotne statystycznie, zanotowano dla zagęszczenia **sarny** i **lisa** i udziału borów świeżych (odpowiednio  $r=0,479$  i  $r=0,430$ ) – tab. 5.

Tabela 5. Korelacje cząstkowe między zagęszczeniem gatunku a udziałem powierzchniowym typów siedliskowych lasu

Nazwa gatunku	Siedliska borowe			Siedliska lasowe			
	łącznie	bory mieszane świeże i wyżynne	bory górskie	łącznie	Lasy wilgotne i mokre		lasy górskie
					łągi i olsy	olsy i olsy jesionowe łącznie	
sarna	0,282	0,479	0,298	0,340*	-0,399	-0,366*	0,081
lis	0,419**	0,43	0,336	0,430**	-0,521	-0,457**	0,022
dzik	0,639***	0,746	0,532	0,458**	-0,198	0,048	0,255
łoś	-0,355'*	-0,536	0,039	0,122	0,768	0,818***	0,089
jenot	0,621***	0,658	0,216	0,297	-0,267	0,022	0,003
jeleń	0,479***	0,757	0,494	0,446**	-0,407	-0,222	0,771
kuna	-0,287	0,062	0,102	0,362*	0,061	-0,043	0,537
norka	0,22	0,195	0,107	0,108	0,526	0,579***	0,098
mufłon	-0,147	0,098	0,901	0,552***	-0,036	-0,099	-0,321

poziom istotności: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

szare tło – zależność dodatnia

czarne obramowanie (bold) – zależność istotna po poprawce Bonferroniego

**Siedliska borowe górskie** (bory górskie, bory wysokogórskie, bory mieszane górskie, bory bagienne górskie) występują w sześciu okręgach: bielskim (4), jeleniogórskim (12), nowosądeckim (25), opolskim (27), wałbrzyskim (45), wrocławskim (47) – (ryc. 4). Bory górskie, mogą zajmować w niektórych okręgach od 6% do 8% ich powierzchni (ryc. 5).

Wykazano wysoką wartość współczynnika korelacji cząstkowej między zagęszczeniem **mufłona** i udziałem powierzchniowym **borów górskich** ( $r=0,901$ ) – tab. 5. **Mufłon** występuje najliczniej w dwóch spośród wymienionych wyżej okręgach łowieckich: jeleniogórskim (12) i wałbrzyskim (45). Niewątpliwie największy **udział borów górskich** i największe zagęszczenie **mufłonów** stwierdzono w okręgu wałbrzyskim (45) – ryc. 6; por. ryc. 5.

Analiza wieloczynnikowa potwierdziła również istotną statystycznie korelację między liczebnością **dzika** i **jelenia** a łączną powierzchnią **borów górskich** (odpowiednio  $r=0,532$ ;  $r=0,494$ ) – tab. 5.

W oddzielnej analizie statystycznej rozważano wszystkie typy siedlisk **lasowych** (lasów mieszanych i liściastych), zarówno nizinnych jak i górskich – tab. 5. Toteż druga grupa współczynników korelacji cząstkowych dotyczyła między innymi zależności od siedlisk lasowych łącznie. Oprócz

już wyżej wymienionych gatunków ssaków (**lisa**, **dzika** i **jelenia**) – udowodniono je dla zagęszczeń: **mufłona** ( $r=0,552$ ) i **kuny** (po poprawce Bonferroniego  $r=0,362$ ) – tab. 5

Najwyższe wartości współczynników korelacji cząstkowych (odpowiednio  $r=0,768$ ;  $r=0,526$ ) stwierdzono dla zależności zagęszczenia **łośi** oraz **norek** od udziału lasów wilgotnych i mokrych rozpatrywanych łącznie (**łęgów**, **olsów** i **olsów jesionowych**) – tab. 5. Podobne zależności zagęszczenia tych dwóch gatunków (odpowiednio  $r=0,818$ ;  $r=0,579$ ) udowodniono statystycznie przy rozpatrywaniu tylko mokrych, bagiennych siedlisk lasów liściastych (**olsów** i **olsów jesionowych**) z przewagą w drzewostanie olszy czarnej (tab. 5). Choć te biotopy leśne pokrywają niewielkie powierzchnie w badanych jednostkach, to są one wyjątkowo cenne dla zwierząt związanych z mokradłami.

Grupa typów siedliskowych **lasów górskich** (las mieszany górski, las górski, las łęgowy górski) to specyficzne biotopy mające niewielki udział w powierzchni okręgów Polski południowej. Dla tych siedlisk stwierdzono istotny statystycznie związek między ich udziałem powierzchniowym i liczebnością dwóch gatunków ssaków – **jeleni** ( $r=0,771$ ) oraz **kun** ( $r=0,537$ ) – tab. 5.

Na podstawie analizy wieloczynnikowej określono także istotność związku między zagęszczeniem gatunku ssaka a udziałem niektórych typów drzewostanów w powierzchni leśnej okręgów łowieckich (tab. 6). Zależności te dotyczą tych samych gatunków, dla których wykazano istotne statystycznie związki z lasami (por. tab. 5).

Podkreślić należy, że statystycznie istotne zależności zagęszczenia gatunków ssaków od udziału powierzchniowego określonego typu drzewostanu w lasach analizowanych okręgów uzyskano tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej (tab. 6).

Zagęszczenie czterech gatunków: **lisa**, **dzika**, **jenota** i **jelenia** zależne jest istotnie statystycznie od udziału **buka** w drzewostanie lasów. Wartości współczynników korelacji cząstkowych wynoszą odpowiednio:  $r=0,476$ ;  $r=0,614$ ;  $r=0,610$ ;  $r=0,419$ ;  $r=0,610$  (tab. 6).

Także **lis** ale i **sarna** to dwa gatunki, których zagęszczenie jest statystycznie istotnie zależne od udziału drzewostanu złożonego z: (1) **dębu**, **jesionu**, **klonu**, **jaworu** i **wiązu** (odpowiednio  $r=0,584$  i  $r=0,557$ ), oraz (2) z dominacją **topoli** (odpowiednio  $r=0,525$  i  $r=0,461$ ) – tab. 6.

Ponadto na podstawie korelacji cząstkowych wykazano istotne statystycznie zależności zagęszczenia **jelenia** ( $r=0,711$ ), **dzika** ( $r=0,594$ ), **jenota** ( $r=0,501$ ) oraz **lisa** ( $r=0,483$ ) od udziału w drzewostanie gatunków

drzew iglastych **sosny i modrzewia**. (tab. 6). Także **jeleń**, ale i **sarna**, **kuna** oraz **muf lon** to gatunki, których liczebność związana jest istotnie statystycznie z udziałem **świerka** w drzewostanie (odpowiednio  $r=0,495$ ;  $r=0,486$ ;  $r=0,599$ ;  $r=0,551$ ) – tab. 6. Nawiązując do wyniku analizy korelacji wieloczynnikowej, która wykazała istotną zależność zagęszczenia **muf lona** od powierzchni **borów górskich** ( $r=0,901$ ) jednoznacznie można stwierdzić, że siedliska lasów górskich z **udziałem świerka**, stanowią jeden z ulubionych biotopów życia muf lona.

Tabela 6. Korelacje cząstkowe między zagęszczeniem gatunku a udziałem powierzchniowym typu drzewostanu

Nazwa gatunku	Typ drzewostanu					
	buk	dąb, jesion, klon, jawor i wiąz	topola	sosna i modrzew	olcha	świerk
sarna	0,301	0,584	0,525	0,387	-0,197	0,486
lis	0,476	0,557	0,461	0,483	-0,484	0,304
dzik	0,614	0,339	0,386	0,594	-0,017	0,116
łoś	-0,565	-0,432	0,026	-0,11	0,769	0,314
jenot	0,419	0,35	0,109	0,501	-0,044	-0,071
jeleń	0,610	0,216	0,219	0,711	-0,141	0,495
kuna	-0,157	0,228	0,119	0,083	0,032	0,599
norka	-0,078	0,035	-0,277	0,236	0,398	0,037
muf lon	0,132	0,205	-0,139	0,022	0,064	0,551

poziom istotności: \*  $p<0,05$ , \*\*  $p<0,01$ , \*\*\*  $p<0,001$

szare tło – zależność dodatnia; czarne obramowanie (bold) – zależność istotna po poprawce Bonferroniego

Opisane uprzednio korelacje między zagęszczeniem **łośia** a udziałem **lasów łęgowych, olsów i olsów jesionowych**, znalazły także potwierdzenie w istotnej statystycznie zależności populacji tego gatunku od udziału **olchy** ( $r=0,769$ ) – tab. 6. Świadczy to o tym, że warunki siedliskowe lasów łęgowych i olsowych, tworzone głównie przez drzewostan olchowy, są preferowane przez ten gatunek.

Podkreślić należy, że z 67 istotnych statystycznie zależności wynikających z analizy wieloczynnikowej – 28 zostało następnie zweryfikowanych na podstawie korelacji zwykłych i szczegółowo omówionych w rozdz. 4.2.

#### 4.2. ZALEŻNOŚCI MIĘDZY ZAGĘSZCZENIEM GATUNKÓW ZWIERZĄT I ZMIENNYMI ŚRODOWISKOWYMI W OKRĘGACH ŁOWIECKICH – ANALIZA KORELACJI ZWYKŁYCH

Na podstawie korelacji zwykłych wykazano, że średnia liczba zwierząt jest zależna od powierzchni okręgów łowieckich. Te istotnie statystycznie zależności ( $r \geq 0,50$ ) stwierdzono dla 9 spośród 15 analizowanych gatunków ssaków (tab. 7).

Tabela. 7. Korelacje zwykłe między powierzchnią okręgu a średnią liczbą zwierząt żyjących w okręgu

Gatunek	r	Gatunek	r
borsuk	<b>0,713</b>	łoś	0,391
daniel	0,376	mufłon	-0,128
dzik	<b>0,728</b>	norka	<b>0,645</b>
jeleń	<b>0,641</b>	piżmak	0,028
jenot	<b>0,757</b>	sarna	<b>0,667</b>
królik	0,035	tchórz	<b>0,678</b>
kuna	<b>0,613</b>	zając	0,182
lis	<b>0,84</b>		

r – współczynnik korelacji

Okazało się, także, że udział powierzchniowy większości typów użytkowania ziemi, jest istotnie statystycznie skorelowany z wielkością okręgu łowieckiego (tab. 8).

Tabela. 8. Korelacja między powierzchnią różnych form użytkowania ziemi i powierzchnią okręgu

Forma użytkowania ziemi	r
użytki rolne (łącznie)	<b>0,87</b>
grunty orne	<b>0,709</b>
zasiewy wszystkich upraw	<b>0,662</b>
zboża	<b>0,696</b>
strączkowe, pastewne, okopowe	0,198
ziemniaki	0,152
użytki zielone (łącznie)	<b>0,683</b>
łąki	<b>0,739</b>
odłogi i ugory	<b>0,679</b>
wody	<b>0,656</b>
długość rzek (km)	<b>0,873</b>
las ogółem	<b>0,829</b>
las publiczne	<b>0,765</b>

r - współczynnik korelacji

#### 4.2.1. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD POSZCZEGÓLNYCH KATEGORII UŻYTKOWANIA ZIEMI

##### 4.2.1.1. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD UDZIAŁU UŻYTKÓW ROLNYCH

Stwierdzono istotną statystycznie zależność zagęszczenia **zajęca** od **udziału użytków rolnych**. Współczynnik korelacji dla zależności – zagęszczenie zajęcy od udziału użytków rolnych w powierzchni okręgu jest wysoki i wynosi  $r=0,842$  (ryc.7, tab. 9). Wszystkie typy agrocenoz łącznie zajmują w okręgach łowieckich duże powierzchnie (od 39% do 78%) – ryc. 2 i ryc. 8. Najwyższe wartości zarówno liczebności zajęcy jak i udziałów powierzchniowych użytków rolnych ogółem stwierdzono dla grupy okręgów położonych w Polsce centralnej i środkowo- wschodniej (ryc. 9). Tę prawidłowość potwierdza rycina10. Na bokach trójkąta Ossana zamieszczono wartości: udziału użytków rolnych, lasów, oraz pozostałych gruntów. Okręgi z największą liczbą zajęcy na 1000 ha i maksymalne wartości udziału użytków rolnych – skupione są wokół wierzchołka trójkąta naprzeciwko jego podstawy. Wynik ten dotyczy przede wszystkim okręgów: płockiego (31), skierniewickiego (38), włocławskiego (46), zamojskiego (48) i łódzkiego (24) natomiast te z największym udziałem powierzchniowym lasów i najmniejszym użytków rolnych, odznaczają się najmniejszą liczebnością zajęcy. Przytoczyć w tym miejscu należy okręgi: zielonogórski (49), krośnieński (19), gorzowski (11), słupski (39), jeleniogórski (12) i koszaliński (17) – ryc. 10; por. ryc. 1. Grupa okręgów centralnej i środkowo-wschodniej Polski z najwyższym zagęszczeniem zajęcy charakteryzuje się także najwyższym odsetkiem gruntów ornych (ryc. 11).

Wyniki analizy korelacji zwykłej, poświadczyły statystycznie istotną zależność zagęszczenia **zajęcy** od **udziału zasiewów wszystkich upraw** ( $r=0,752$ ) – ryc. 12; tab. 9. Dowodzi to ich przywiązania do krajobrazu rolniczego. Łączna powierzchnia zasiewów w okręgach łowieckich wynosi od 16% do 62%. (ryc. 13). W niektórych okręgach centralnej Polski a także w lubelskim i zamojskim największemu zagęszczeniu **zajęcy** odpowiada największy **udział zasiewów** (ryc. 14).

Udowodniono również (na podstawie analizy statystycznej wieloczynnikowej i korelacji zwykłej) istotną statystycznie zależność zagęszczenia **zajęcy** od **udziału zbóż** ( $r=0,669$ ) – ryc. 15; tab. 9. Zboża zajmują w badanych jednostkach od 8% do 43% (ryc. 16). Omawiana zależność jest szczególnie wyraźna dla grupy województw centralnej i środkowo-wschodniej Polski, które są podobne pod względem udziału powierzchniowego upraw **zbóż** (ryc. 17; por. ryc. 16).



Tabela. 9. Modele zależności między zmiennymi

Zmienne			Funkcja				
x udział (%) formy użytkowania ziemi w okręgu łowieckim	y zagęszczenie gatunku średnia liczba osobników /100ha	Model	Parametry krzywej regresji			Współczynnik korelacji	Błąd standardowy
			a	b	c	r	S
wód	dzik	$y=a(1-\exp(-bx))$	4.4140396	0.34794467		0.584	1.244
lasów ogółem	dzik	$y=a(1-\exp(-bx))$	16.402684	0.005561406		0.53	1.3
lasów publicznych	dzik	$y=a(1-\exp(-bx))$	28.793158	0.003777097		0.718	1.067
siedlisk borowych	dzik	$y=a+bx$	0.61033943	0.10210348		0.629	1.19
boru mieszanego świeżego i mieszanego wyżynnego	dzik	$y=a+bx+cx^2$	0.66619403	0.18646071	0.01230993	0.822	0.881
lasów ogółem	jeleni	$y=a+bx$	-1.516746	0.13874435		0.794	1.064
lasów publicznych	jeleni	$y=a+bx$	-0.84454773	0.13904123		0.856	0.905
siedlisk borowych	jeleni	$y=a+bx+cx^2$	642.0839	18.353017	1.7477436	0.57	1233.33
boru mieszanego świeżego i mieszanego wyżynnego	jeleni	$y=a+bx+cx^2$	2.0206833	-0.28521222	0.040198969	0.678	1.299
lasw górskie	jeleni	$y=a+bx$	12.682004	1.0037779		0.582	6.847
lasów publicznych	jenot	$y=a+bx+cx^2$	-0.30437903	0.074813939	-0.000724274	0.594	0.59
siedlisk borowych	jenot	$y=a+bx$	0.14506457	0.047492986		0.619	0.57
boru mieszanego świeżego i mieszanego wyżynnego	jenot	$y=a+bx$	-0.008823705	0.16427487		0.796	0.439
wód	jenot	$y=a+bx+cx^2$	-0.28324957	0.71145255	-0.059906791	0.62	0.575
siedlisk leśnych	kuna	$y=a+bx+cx^2$	0.4021929	0.15342679	-0.002045808	0.709	0.671
użytków zielonych (łaki i pastwiska)	łoś	$y=a+bx$	-0.097333052	0.014987905		0.501	0.122
łak	łoś	$y=a+bx+cx^2$	0.056824195	-0.02024352	0.002973144	0.58	0.1167
łegu. olsu i olsu jesionowego	łoś	$y=a+bx+cx^2$	6.01E-05	0.063165339	0.03252416	0.706	0.101
olsu i olsu jesionowego	łoś	$y=a+bx+cx^2$	-0.007657202	0.079547998	0.035890036	0.793	0.087
łegu. olsu i olsu jesionowego	norka	$y=a+bx$	-0.038144067	0.82836563		0.642	0.658
olsu i olsu jesionowego	norka	$y=a+bx$	0.023037483	0.82850612		0.623	0.672
kukurydzy	sarna	$y=a(b-\exp(-cx))$	14.007835	1.6308133	0.99252223	0.616	4.93
użytków rolnych ogółem	zajac	$y=a+bx+cx^2$	-0.18577293	-0.36676634	0.013824603	0.842	8.509
zasiewów wszystkich upraw	zajac	$y=a+bx$	-7.004701	0.88499031		0.752	10.298
zbóż	zajac	$y=a+bx$	-1.5712692	1.0646169		0.669	11.612
okopowych, pastewnych, strączkowych	zajac	$y=a+bx$	-0.55179268	3.2556075		0.826	8.801
okopowe	zajac	$y=a(1-\exp(-bx))$	223.32369	0.024058298		0.874	7.583
ziemiaków	zajac	$y=a+bx+cx^2$	-0.70071796	9.1620853	-0.43541687	0.807	9.323

Potwierdzono także, że zagęszczenie **zajęcy** jest istotnie statystycznie zależne od udziału łącznej powierzchni **roślin okopowych, pastewnych i strączkowych** ( $r=0,826$ ) – ryc. 18; tab. 9. Uprawy te stanowią od 2% do 16% powierzchni okręgów (ryc. 19). Duży udział zarówno tych upraw jak i liczne występowanie **zajęcy** jest charakterystyczne dla Polski centralnej oraz niektórych okręgów południowej Polski (krakowski, tarnowski, zamojski) – ryc. 20,

Warto podkreślić, że uzyskano wysoki współczynnik korelacji ( $r=0,874$ ) dla zależności zagęszczenia **zajęcy** od potraktowanych oddzielnie udziałów powierzchniowych **roślin okopowych (buraki cukrowe i ziemniaki)** – ryc. 21; tab. 9. Uprawy okopowe zajmują w okręgach do ok. 13% ich powierzchni (ryc. 22). Największemu udziałowi upraw **okopowych** w części okręgów centralnej i wschodniej Polski odpowiada największe zagęszczenie **zajęcy** (ryc. 23).

Istotna statystycznie jest również zależność między zagęszczeniem **zajęcy** i udziałem upraw **ziemniaków** ( $r=0,807$ ) – ryc. 24; tab. 9. Najwyższe wartości tych zmiennych odnotowano dla niektórych okręgów centralnej i wschodniej Polski, tradycyjnie przodujących w tej uprawie, gdzie największa powierzchnia upraw ziemniaków stanowi ok. 12% (ryc. 25; ryc. 26).

Podkreślenia wymaga fakt, że zagęszczenie innych gatunków ssaków, takich jak: **sarna**, zależne jest również od udziału powierzchniowego niektórych typów upraw pastewnych. I tak wykazano istotną statystycznie zależność między zagęszczeniem tego gatunku i udziałem upraw **kukurydzy** ( $r=0,616$ ) – ryc. 27; tab. 9. Powierzchnia upraw tej rośliny pastewnej stanowi do ok. 4% powierzchni okręgu (ryc. 28). Duży udział powierzchniowy pól kukurydzy i wysokie zagęszczenie **saren**, ma miejsce zwłaszcza w Wielkopolsce i południowo-zachodniej Polsce (ryc. 29).

**Użytki zielone (łąki i pastwiska)**, to następna, niezwykle ważna kategoria użytków rolnych przyciągająca niektóre ssaki łowne. **Łoś** znajduje dogodne warunki bytowania w tym środowisku. Dla tego gatunku wykazano istotną korelację zagęszczenia osobników z udziałem powierzchniowym, **użytków zielonych** łącznie, a także oddzielnie dla **łąk**. Wartość współczynnika korelacji dla zależności między zagęszczeniem **łośi** a udziałem **użytków zielonych** wynosi  $r=0,501$  (ryc. 30; tab. 9). Ich udział w powierzchni analizowanych okręgów łowieckich wynosi od 0,6% do ok. 24% (ryc. 31). Okręgi północno-wschodniej Polski z dużym udziałem użytków zielonych, tworzą grupę z największym zagęszczeniem osobników tego gatunku (ryc. 32).

Odrębną istotną statystycznie zależność odnotowano w przypadku zagęszczenia **łośia** i udziału powierzchniowego **łak** ( $r=0,58$ ) – ryc. 33; tab. 9. Największa liczebność **łośi** w okręgach północno-wschodniej Polski jest związana z wysokim na tym obszarze udziałem **łak**, dochodzącym do 15% (ryc. 34, ryc. 35).

#### 4.2.1.2. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD UDZIAŁU WÓD STOJĄCYCH<sup>1</sup>

**Dzik** i **jenot** to gatunki, których zagęszczenie jest zależne od udziału **wód stojących**.

Dla **dzika** zależność tę – istotną statystycznie, potwierdza wartość współczynnika korelacji zwykłej –  $r=0,584$  (ryc. 36; tab. 9). Udział wód stojących w powierzchni okręgów łowieckich jest niewielki i wynosi od 0,8% do 8,4%, niemniej ich wpływ na warunki życia omawianych gatunków zwierząt jest niewątpliwy (ryc. 2; ryc. 37). W północnej Polsce, w okręgach z dużym udziałem wód stwierdzono także największe zagęszczenie tego gatunku (ryc. 38). Wykazano również wysoką wartość współczynnika korelacji między zagęszczeniem **jenotów** a udziałem wód ( $r=0,620$ ) – ryc. 39; tab. 9. Największe liczebności tych zwierząt zanotowano w okręgach Polski północnej, oraz części Kujaw (bydgoskie), gdzie występuje relatywnie wyższe, niż w innych regionach, bogactwo biotopów wodnych (ryc. 40; ryc. 37).

#### 4.2.1.3. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD UDZIAŁU LASÓW

**Lasy** spośród analizowanych form użytkowania ziemi zajmują po użytkach rolnych, największe powierzchnie w okręgach łowieckich (12%–49%) – ryc. 2 i są naturalnym biotopem wielu omawianych gatunków zwierząt: **dzików, jeleni, lisów, saren, jenotów, norek, kun i mufionów**.

Obliczone wartości współczynników korelacji zwykłej między zagęszczeniem gatunków i zmiennymi dotyczącymi środowiska leśnego, uwzględniały wielkość powierzchni leśnej ogółem, oraz z podziałem na sektor publiczny i prywatny (ryc. 41). Przeprowadzono analizę statystyczną zależności zagęszczenia zwierząt od udziałów: (1) powierzchni leśnej **ogółem**, oraz oddzielnie (2) **lasów publicznych** i (3) **prywatnych**. **Lasy publiczne**, to większość powierzchni leśnej w okręgach. Porównując kartogramy: 1) udziału całej powierzchni lasów w okręgach i 2) udziału lasów publicznych można uznać, że wartości na nich przedstawione są bardzo zbliżone (por. ryc. 42, ryc. 43). Nic więc dziwnego, że nie stwierdzono

<sup>1</sup> jeziora i stawy

istotnych statystycznie zależności między zagęszczeniem zwierząt a lasami prywatnymi. Omówiono więc tylko istotne związki między zagęszczeniem trzech gatunków **dzika**, **jelenia** i **jenota** od powierzchni lasów ogółem, bądź lasów publicznych.

Zagęszczenie **dzików** i **udział lasów ogółem** to wielkości istotnie ze sobą skorelowane,  $r=0,530$  (ryc. 44; tab. 9). Największe powierzchnie lasów, dochodzące do 49% powierzchni i wysokie zagęszczenie osobników tego gatunku wiązać należy z okręgami Polski zachodniej i północno-zachodniej (ryc. 45; por. ryc. 42).

Ścisły związek **jelenia** z lasami potwierdza wysoka wartość współczynnika korelacji ( $r=0,794$ ) – ryc. 46; tab. 9. Wyróżniona na rycinie 46 grupa okręgów północno-zachodniej i zachodniej Polski oraz niektórych południowych (bielski, nowosądecki, krośnieński, przemyski) charakteryzuje się największym udziałem **lasów ogółem** i największym zagęszczeniem **jeleni** (ryc. 47; por. ryc. 42).

Dla tych samych trzech gatunków uzyskano istotne statystycznie współczynniki korelacji zwykłej między ich zagęszczeniem i powierzchnią **lasów publicznych**. I tak wysoka jest wartość współczynnika korelacji dla zależności zagęszczenia **dzików** od udziału powierzchniowego **lasów publicznych** ( $r=0,718$ ) – ryc. 48; tab. 9. Grupa okręgów w północno-zachodniej i zachodniej Polsce z największym zagęszczeniem tego gatunku, charakteryzuje się także dużym powierzchniowym udziałem lasów publicznych, który osiąga nawet 48% (ryc. 49; por. ryc. 43).

Gatunkiem najchętniej przebywającym w lasach jest również **jenot**. Wykazano istotną statystycznie zależność ( $r=0,594$ ), między jego zagęszczeniem, a powierzchnią **lasów publicznych** w okręgach łowieckich (ryc. 50; tab. 9). Zwłaszcza okręgi północno-zachodniej Polski z dużym udziałem lasów a także wód cechują się najwyższym zagęszczeniem osobników tego gatunku (ryc. 51; por. ryc. 43 i ryc. 37).

Wartość współczynnika korelacji dla zależności – zagęszczenie **jeleni** i udział lasów **sektora publicznego** jest również wysoka ( $r=0,856$ ) – ryc. 52; tab. 9. Świadczy to zarówno o pozytywnej relacji ekologicznej typu: zagęszczenie gatunku a biotop leśny, ale również o tym, że tam gdzie sektor publiczny jest w posiadaniu większości lasów, tj. na terenach północno-zachodnich, od Pomorza po Sudety i w krośnieńskim, jest najwięcej jeleni (ryc. 53; por. ryc. 43).

#### 4.2. 2. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD UDZIAŁU POWIERZCHNIOWEGO RÓŻNYCH TYPÓW SIEDLISKOWYCH LASU

Podstawowe typy siedlisk – to borowe i lasowe (lasy liściaste i mieszane) oraz lasy i bory górskie – ryc. 54 A, B, C. W każdym z nich wyróżniono typy siedliskowe lasu, które dla potrzeb przeprowadzonych analiz łączono w grupy przyjmując za kryteria: (1) dominujący typ drzewostanu, (2) położenie wysokościowe (nizinne, wyżynne, górskie) oraz (3) zróżnicowanie wilgotnościowe siedlisk (suche, świeże, wilgotne, mokre, bagienne) – ryc. 4.

W większości okręgów przeważają siedliska borowe. Ich udział w powierzchni leśnej 29 okręgów łowieckich przekracza 45 % (ryc. 54 A). Natomiast siedliska lasowe, przeważają w pozostałych 20-tu i mają największy udział w południowej Polsce (ryc. 54 B). Bory i lasy górskie z oczywistych względów przeważają powierzchniowo w okręgach Polski południowej (ryc. 54 C, ryc. 55).

##### 4.2.2.1. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD UDZIAŁU SIEDLISK BOROWYCH

Osiem typów siedliskowych borów nizinnych potraktowanych łącznie (tab. 2), tworzy w okręgach łowieckich znaczące powierzchnie od zaledwie 0,05% do 45% (ryc. 54 A). Te zróżnicowane biotopy borowe tworzą dogodne miejsca bytowania dla wielu gatunków ssaków łownych, a w przypadku trzech – **dzika**, **jelenia** i **jenota** stwierdzono w analizie korelacji zwykłych, istotne zależności zmiennych: udział powierzchni **borów** i zagęszczenie gatunku.

Potwierdzeniem zależności zagęszczenia **dzika** od udziału powierzchniowego **borów**, jest wysoki współczynnik korelacji ( $r=0,629$ ) – ryc. 56; tab. 9. Duży udział tych siedlisk w powierzchni okręgów w północno-zachodniej i środkowo-zachodniej Polsce oraz największe zagęszczenie osobników tego gatunku w tamtejszych lasach świadczy o chętnie wykorzystywanych biotopach borowych przez populacje **dzika** (ryc. 57, ryc. 58, por. ryc. 54 A).

Także istotny statystycznie związek zagęszczenia **jenotów** z siedliskami **borowymi** potwierdza wartość współczynnika korelacji ( $r=0,619$ ) – ryc. 59; tab. 9. Największy udział powierzchni borów i jednocześnie duże zagęszczenie **jenotów** zanotowano przede wszystkim w okręgach północno-zachodniej i środkowo-zachodniej Polski (ryc. 60, por. ryc. 57, ryc. 54A).

Krzywa zależności między zagęszczeniem **jeleni** i udziałem siedlisk borowych przebiega według modelu funkcji kwadratowej o istotnym współ-

czynnika korelacji ( $r=0,57$ ) – ryc. 61; tab. 9). Największy udział siedlisk borowych oraz największe zagęszczenie **jeleni** stwierdzono w okręgach północno-zachodniej Polski (ryc. 62, por. ryc. 57, por. ryc. 54 A).

Istotne wartości współczynników korelacji zwykłej otrzymano dla zależności między zagęszczeniem **dzika**, **jenota** i **jelenia** i łączną powierzchnią borów **mieszanych świeżych**.

Zagęszczenie **dzików** i łączna powierzchnia borów **mieszanych świeżych** i borów **mieszanych wyżynnych** są ze sobą istotnie związane o czym świadczy wysoki współczynnik korelacji ( $r=0,822$ ) – ryc. 63; tab. 9. Te dwa typy siedliskowe borów zajmują w okręgach do 17% ich powierzchni (ryc. 64). Związek dzika z borami mieszanymi świeżymi i mieszanymi wyżynnymi charakterystyczny jest dla okręgów w północno-zachodniej Polsce oraz w olsztyńskim, w nieco mniejszym stopniu w opolskim (ryc. 65).

Zagęszczenie **jenotów** i udział **boru mieszanego świeżego** w okręgach łowieckich to wartości istotnie statystycznie ze sobą skorelowane ( $r=0,796$ ). Również prostoliniowy przebieg krzywej regresji, świadczy o tym, że biotop boru świeżego jest chętnie wykorzystywany przez populację tego gatunku (ryc. 66; tab. 9). Omawianą zależność odnotowano w głównej mierze dla grupy okręgów północno-zachodniej oraz północnej Polski (okręg olsztyński) – ryc. 67, ryc. 68.

Również zagęszczenie **jeleni** i udział borów **mieszanych** nizinnych jak i położonych wyżej są ze sobą statystycznie skorelowane ( $r=0,597$ ) – ryc. 69; tab. 9. Na korelację tę miały wpływ: duży udział powierzchniowy borów mieszanych świeżych w północnej i zachodniej części kraju, a na południu obecność (choć niewielka powierzchniowo) borów mieszanych wyżynnych. Największe zagęszczenie **jeleni** i najwyższy udział powierzchniowy tych typów siedliskowych występuje w okręgach północno-zachodniej i środkowo-zachodniej Polski (ryc. 70; por. ryc. 64).

#### 4.2.2.2. ZALEŻNOŚĆ ZAGĘSZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH OD UDZIAŁU SIEDLISK LEŚNYCH (LASOWYCH)

Łączny udział 13 typów siedliskowych lasów **mieszanych** i **liściastych** w okręgach wynosi od 2% do 49% (ryc. 71; ryc. 54 B). Siedliska lasowe są zróżnicowane przede wszystkim ze względu na ich wymagania wilgotnościowo-żywnościowe.

**Kuna**, to gatunek dla którego tak samo na podstawie analizy wieloczynnikowej i na podstawie analizy korelacji zwykłej wykazano istotną statystycznie zależność między zagęszczeniem osobników i udziałem siedlisk leśnych w okręgach łowieckich.

Na zależność zagęszczenia **kun** od siedlisk lasowych wskazuje wysoki współczynnik korelacji ( $r=0,709$ ) – ryc. 72; tab. 9. Naturalny związek **kun** z siedliskami lasowymi jest szczególnie znaczący w górskich okręgach łowieckich Polski południowej, gdzie jest ich najwięcej (ryc. 73; por. ryc. 71). W większości tych okręgów wśród typów siedliskowych lasów przeważają lasy górskie (las mieszany górski, las górski, las łęgowy górski), a wśród nich buczyny górskie (por. ryc. 4).

Wykazano wysoki współczynnik korelacji ( $r=0,706$ ) dla zależności zagęszczenia **łosi** od udziału powierzchniowego siedlisk lasów wilgotnych (ryc. 74; tab. 9). **Lasy łęgowe i olsowe**, oraz związane z nimi zasobne, mokre siedliska zajmują niewielkie powierzchnie w okręgach (do 3%) – ryc. 75. Analiza danych o liczebności **łosi** wykazała ich największe zagęszczenie w północno-wschodniej części Polski oraz okręgu chełmskim (ryc. 76). Okręgi te charakteryzują się największym udziałem lasów łęgowych i olsowych w skali kraju (por. ryc. 75).

Także zagęszczenie **norki** i udział siedlisk lasów wilgotnych (**łęgowych i olsowych**) jest istotnie statystycznie skorelowane ( $r=0,642$ ) – ryc. 77, tab. 9. Maksymalne zagęszczenie norki wykazano dla dwóch grup okręgów w północno-wschodniej i zachodniej Polsce a także wrocławskim, z maksymalnym udziałem łęgów, olsów i olsów jesionowych (ryc. 78; por. ryc. 75).

Jak wykazała analiza statystyczna, zagęszczenie **łosi** i **norek** jest także zależne od udziału powierzchniowego, potraktowanych oddzielnie mokrych **siedlisk olsowych (olsów i olsów jesionowych)**. Należy w tym miejscu dodać, że lasy olsowe zajmują tylko niewielki odsetek powierzchni okręgów, wynoszący nie więcej niż 3% – ryc. 79. Nie ulega jednak wątpliwości, że w olsach te dwa gatunki natrafiają na optymalne warunki siedliskowe. Potwierdza to wysoka wartość współczynnika korelacji ( $r=0,793$ ) dla zależności zagęszczenia **łosi** od udziału powierzchniowego **siedlisk olsowych** (ryc. 80, tab. 9). Tam gdzie jest największy udział olsów, a mianowicie w okręgach północno-wschodniej Polski tzw. „mateczniku” **łosi**, a także w okręgu chełmskim, największe jest również zagęszczenie tego gatunku (ryc. 81; por. ryc. 79).

Zagęszczenie **norki** i udział **olsów** w powierzchni okręgu są także ze sobą istotnie skorelowane ( $r=0,623$ ) – ryc. 82; tab. 9. Największe zagęszczenie **norek** i największy udział olsu i olsu jesionowego są charakterystyczne w okręgach Polski północno-wschodniej, a na zachodzie w okręgu gorzowskim (ryc. 83; por. ryc. 79).

Niezwykłość lasów górskich mimo ich sporadycznego występowania jest powodem dla którego są one atrakcyjnymi biotopami zasiedlanymi przez gatunki zwierząt kopytnych. Odnosi się to do gatunków preferujących obszary zalesione. Do nich należy niewątpliwie **jeleń**. Kolejna analiza korelacji odnosiła się do siedlisk **lasów mieszanych górskich**. W wyniku przeprowadzonych obliczeń korelacji zwykłych stwierdzono istotny statystycznie związek ( $r=0,582$ ) zagęszczenia **jelenia** od udziału **lasu mieszanego górskiego** (ryc. 84; tab. 9). Lasy mieszane górskie występują jedynie w 10 okręgach południowej Polski i zajmują zwykle w nich niewielkie powierzchnie (maksymalnie do ok.13.0 %) – ryc. 85.

Zależność ta jest szczególnie wyraźna w okręgach bielskim (4) i wałbrzyskim (45) z największym udziałem lasów mieszanych górskich (ryc. 86; por. ryc. 85).





## 5. DYSKUSJA WYNIKÓW

Pierwszą formą użytkowania ziemi, którą analizowano w powiązaniu z zagęszczeniem zwierząt były różne kategorie agrocenoz, a wśród nich grunty orne, zasiewy wszystkich upraw, zbóż, roślin okopowych, pastewnych i strączkowych, uprawy warzyw, użytki zielone, oraz odłogi i ugory.

Na podstawie dwóch analiz – wieloczynnikowej oraz korelacji zwykłych wykazano związek zagęszczenia czterech gatunków ssaków: **zająca, sarny, dzika i łosia** od powierzchni tych różnych użytków rolnych (tab. 10).


**Zajac** jest gatunkiem zdecydowanie roślinożernym, występującym głównie na terenach upraw rolniczych (Biały 1994; Pielowski 1979; Pis i in. 2007). Spośród nich unika dużych pól rzepaku (Lewandowski, Nowakowski 1993). **Zajace** na swoje siedliska wybierają najchętniej tereny polne, ale takie, gdzie pola uprawne zajmują niewielką część arealu, a same uprawy są urozmaicone i na tyle wysokie by dawały możliwie dużą osłonę (Lewandowski, Nowakowski 1993; Karmiris, Nastis 2007). Stanowią one jedno z podstawowych źerowisk **zająca**, a rośliny z nimi związane główne źródło pokarmu (Pielowski i in. 1993; Reitz, Leonard 1994). Potwierdzają to badania E. Szukiel (1973) nad pokarmem tego gatunku pobieranym w warunkach eksperymentalnych, polegających na wygradzeniu powierzchni badawczych i analizowaniu wpływu różnych repelentów<sup>2</sup> na wybiórczość pokarmową osobników. Unikają raczej obszarów upraw intensywnych, gdzie po zbiorach trudno jest znaleźć wystarczająco dużo pożywienia, albo gdzie intensywna mechanizacja rolnictwa stwarza niebezpieczeństwo dla ich życia. Dlatego prawdopodobnie preferują mniejsze gospodarstwa prywatne o bardziej zróżnicowanej strukturze upraw, gdzie mogą się ukryć. Na legowiska wybierają uprawy roślin okopowych, pastewnych, a także łąki, sady, zadrzewienia śródpolne lub nieużytki porośnięte chwastami (Pucek 2006). Podkreślić warto, że warunki środowiskowe, zapewniające bezpieczne bytowanie oraz źerowanie **zająca** są najkorzystniejsze przy dużym udziale drobno powierzchniowych pól i przy niewielkim udziale lasów w krajobrazie (Panek, Kamieniarz 1999). Również W. Bresiński (1983) omawiając czynniki środowiskowe wpływające na zagęszczenie **zająca**, wymienia ponad wszystko mozaikę pól i niewielkich powierzchniowo


---

<sup>2</sup> Pestycydy, środki odstrasżające

Tabela. 10. Statystycznie istotne zależności zagęszczenia ssaków łownych od udziału powierzchniowego

Formy użytkowania ziemi, typy siedliskowe lasu i drzewostanów		Nazwa gatunku											
		zając	sarna	lis	dzik	łoś	jenot	jeleń	kuna	norka	muflon		
Typy użytkowania ziemi	<b>użytki rolne (łącznie)</b>												
	<b>zasiewy wszystkich upraw</b>												
	zboża												
	uprawy okopowe, pastewne, strączkowe												
	okopowe												
	ziemniaki												
	kukurydza												
	<b>użytki zielone</b>												
	łąki												
	<b>odłogi i ugory</b>												
	wody stojące												
	długość rzek (wskaźnik)												
	las ogółem												
	las publiczne												
Typy siedliskowe lasu	<b>borowe</b>												
	bory mieszane świeże i wyżynne												
	bory górskie												
	<b>leśne (lasowe)</b>												
	las wilgotne i mokre (łęgi, olsy i olsy jesionowe)												
	olsy i olsy jesionowe (łącznie)												
las górskie													
Typ drzewostanu	buk												
	dąb, jesion, klon, jawor, wiąz												
	topola												
	sosna, modrzew												
	olcha												
	świerk												

 na podstawie analizy wieloczynnikowej (korelacji cząstkowych) i korelacji zwykłych

 tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej (korelacji cząstkowych)

lasów. Wskazuje on jednocześnie na fakt stosunkowo większego zagęszczenia osobników w lasach niż na polach zimą, spowodowane migracją zwierząt z pól do lasów w tym okresie.

Nic więc dziwnego, że dla **zająca** uzyskano pozytywne, istotne statystycznie zależności między łączną powierzchnią wszystkich **typów użytków rolnych**, jak i łączną powierzchnią zasiewów wszystkich upraw a także odrębnie potraktowanymi typami upraw (tab. 10).

Statystycznie istotną zależność wykazano między zagęszczeniem **zająca** i udziałem **zbóż** w powierzchni okręgu. Fakt ten opisany w literaturze dotyczy zróżnicowania struktury agrarnej i rozmieszczenia zajęcy. Przy większym udziale upraw zbóż w regionie wzrasta liczba zajęcy (Dziedzic, Kotter 1988).

Uzyskano również w prezentowanym opracowaniu potwierdzenie związku zagęszczenia **zająca** od udziału pól roślin **strączkowych, okopowych i pastewnych** ( $r=0,83$ ). Według R.K. Smitha i innych (2005), gatunek ten chętniej przebywa w uprawach niż na pastwiskach. W zróżnicowanym kompleksie rolniczym w zależności od pory roku, **zajęc** zjada różny pokarm – zimą może go stanowić siano z roślin pastewnych, takich jak koniczyna, seradela, oraz mieszanki (Paślawski 1994). Warto także podkreślić, że odnotowano wysoki współczynnik korelacji dla zależności zagęszczenia **zajęcy** od udziału roślin okopowych (buraki cukrowe i ziemniaki) ( $r=0,874$ ), a także między ich zagęszczeniem a udziałem upraw **ziemniaków** ( $r=0,807$ ).

Udział upraw w powierzchni okręgów może mieć również istotne znaczenie dla **dzika**. Tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej, stwierdzono istotną statystycznie zależność zagęszczenia dzika od udziału **zasiewów wszystkich upraw** ( $r=0,540$ ) – tab. 4. Fakt ten łączyć można z tym, że **dzik** wobec braku najczęściej wybieranego pokarmu, jaki stanowią żołądziejce i bukiew, korzysta z upraw (Mackin 1970).

Warto podkreślić, że spośród 15 analizowanych gatunków ssaków łownych tylko dla **dzika** wykazano związek zagęszczenia od powierzchni **odłogów i ugorów** w okręgach łowieckich. Zależność tę potwierdziła tylko analiza wieloczynnikowa ( $r=0,525$ ) – tab. 10, por. tab. 4.

Ziemia okresowo nieuprawiana, czyli **odłogi i ugory** zajmowały w roku 1998, 11,3% powierzchni gruntów ornych (*Rocznik Statystyczny Rolnictwa* 1998). Według R. Kulikowskiego (2005) powierzchnia ta systematycznie wzrastała do 17,6% w roku 2002. J. Bański i W. Stola (2002) stwierdzają, że najwięcej gruntów odłogowanych i ugorowanych było w województwach północno-zachodnich oraz w lubelskim i śląskim, gdzie nie w pełni

zagospodarowano grunty po zlikwidowanych gospodarstwach państwowych. Zauważalny w tym okresie spadek powierzchni zasiewów, przy jednoczesnym dużym wzroście powierzchni odłogów i ugorów, wynikał z pogorszenia się makroekonomicznych warunków dla produkcji rolnej (Orłowski 2001). Warto odnotować, że okręgi Polski północnej i zachodniej, z największymi powierzchniami odłogów i ugorów, mają największe zagęszczenie dzików (por. Grabińska 2007).

Związek liczebności **dzika** z **odłogami** i **ugorami** i wiedza ekologiczna na temat żerowania na otwartych przestrzeniach wskazuje na to, że im bardziej kulturowy jest krajobraz, tym częściej gatunek ten żeruje na polach uprawnych (Genov 1981). Dokładna rola dzika związana z żerowaniem na odłogach i ugorach nie jest szczegółowo opisana. Niektórzy autorzy, między innymi A. Haber (1966), podkreślają, że atrakcyjnym żerem dzików są pierścienice. Dżdżownice są wyszukiwane przez buchtowanie na ugorach podleśnych, czy na polach uprawnych. Po deszczu, zdaniem autora, zbierane są one na terenach odkrytych wprost z powierzchni ziemi. Celują w tym zwłaszcza warchlaki, celowo wprowadzane przez lochy na pastwiska i ugory. Dziki często zalegają w niewielkich kępach krzewów na łąkach śródpolnych, terenach podmokłych porośniętych trzciną itp. (Fruziński 1993). Na tych obszarach gatunek ten znajduje i zjada również niektóre mięczaki, zwłaszcza ślimaki. Nie mają one jednak dużego znaczenia jako żer zwierzęcy.

W niniejszym opracowaniu, spośród wszystkich analizowanych ssaków łownych stwierdzono istotny statystycznie związek zagęszczenia **sarny** od udziału upraw **kukurydzy**, co jest szczególnie wyraźne w okręgach Wielkopolski i południowo-zachodniej Polski ( $r=0,62$ ) – tab. 9, tab. 10. Zgodnie z danymi zawartymi w literaturze odnoszącymi się do przeszłości i dla uwzględnionego w opracowaniu roku 1997 (dane GUS, *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 1998*), uprawa kukurydzy koncentrowała się, na terenach dawnych, dużych gospodarstw państwowych na zachodzie, (z racji na możliwość pełnej mechanizacji), a później też związana była z terenami popegeerowskimi (Kulikowski 2003). Północ i zachód Polski, to w niezbyt odległej przeszłości obszary o największym udziale sektora publicznego, gdzie było najwięcej PGR-ów i dominowały pola wielkopowierzchniowe (Zgliński 2002).

Duże powierzchnie upraw kukurydzy na tych obszarach potwierdzają także wyniki badań R. Kulikowskiego (2005). Świadczy to o adaptacji gatunku do życia w agrocenozach (Bresiński 1982).

Buszowanie zwierzyny płowej w uprawach prosowatych podkreślone w literaturze, ma miejsce od wschodów roślin aż do końca wegetacji. Stanowią one bowiem doskonałą karmę dla zwierzyny w formie najpierw delikatnej zielonki, później wiech z ziarnem (Pilarczyk 2009). Bytowanie **sarny** związane z uprawami łączy się z rodzajem fenomenu przyrodniczego, jakim jest wytworzenie się ekotypu sarny polnej. Jest to powstała nie dawniej jak sto lat temu ekologiczna forma przystosowawcza gatunku, zasiedlająca otwarty i bezleśny krajobraz rolniczy. Jej bytowaniu sprzyja wielkołanowa gospodarka rolna, występująca w niektórych rejonach kraju. Z przyrodniczego punktu widzenia **sarna** polna stanowi cenne wzbogacenie agrocenoz i w odróżnieniu od innych gatunków zwierząt łownych, zasiedlających krajobraz rolniczy, znakomicie sobie radzi z negatywnym oddziaływaniem generalnie niesprzyjającego zwierzętom nowoczesnego rolnictwa (Pielowski i in. 1993). Taki ekotyp sarny wykształcił się tam, gdzie rozwinięte rolnictwo z wielkoobszarowymi uprawami nie pozostawiło wielu terenów leśnych. W. Aulak i J. Babińska-Werka (1990), wymieniają jako najczęściej odwiedzane przez sarnę biotopy małych powierzchni leśnych (ok. 200 ha) w sąsiedztwie pól. Dla **saren** bytujących na polach, niektóre uprawy, jak zboża, rzepak i kukurydza, poza tym, że stanowią pokarm, to zastępują trawy dawnych lasostepów stanowiąc schronienie. Zwłaszcza wczesną wiosną uprawy rzepaku mogą stanowić dogodny biotop zarówno żerowy, jak i kryjówkę dla młodych (Pielowski 1988). J. Kałuziński (1982) przeprowadził badania zawartości żołądków saren i stwierdził, że w ciągu cyklu rocznego, zwierzę to pobiera 85 gatunków roślin w tym sześć gatunków roślin uprawnych ma znaczący udział w pokarmie. Są wśród nich żyto, rzepak i lucerna. Warto odnotować, że pokarm sarny polnej, to w głównej mierze (75%) rośliny uprawne łącznie z trawami. Sarny jedzą to, co ludzie uprawiają na zajmowanych przez nie terenach, a więc pszenicę, żyto, jęczmień, koniczynę, lucernę, albo groch (Pielowski 1988).

Warto odnotować, że pola kukurydzy mogą być także atrakcyjnym miejscem bytowania dzika. B. Fruziński (1993) pisze, że „na zachodzie Polski znaczna część dzików przebywa jeszcze we wrześniu i na początku października w rozległych łąkach kukurydzy, nocą udają się one na żer do lasu”. Nastąpiło tu więc całkowite „odwrócenie” zwyczajów żerowych. Niepokojone w lesie dziki dzień spędzają w rozległych łąkach, nocą ruszają na poszukiwanie atrakcyjnego żeru do lasu. W tych warunkach zdaniem autora, duży udział w pożywieniu dzika stanowią również kolby kukurydzy. Wprawdzie w opracowaniu nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności tego gatunku od pól kukurydzy, to jednak na podstawie analizy wielo-

czynnikowej wykazano jego związek z powierzchnią zasiewów wszystkich upraw (por. s. 59).

Pośród użytków rolnych – trwałe **użytki zielone (łąki i pastwiska)** mogą stanowić atrakcyjne biotopy wykorzystywane jako ostoje i żerowiska dla zwierząt. I tak w prezentowanej pracy stwierdzono statystycznie istotną zależność między zagęszczeniem **łośia** i ich powierzchnią w okręgu łowieckim. Zależność tę udowodniono zarówno w analizie wieloczynnikowej jak i w korelacjach zwykłych (odpowiednio  $r=0,604$  i  $r=0,501$ ) – tab. 4, tab. 9.

Na podstawie analizy statystycznej wieloczynnikowej wykazano istotność związku między zagęszczeniem **łośia** i powierzchnią **łąk**. Wprawdzie **łoś** jest to zwierzę typowo leśne, to jednak wybiera także na żerowiska okresowo podtapiane łąki (Gębczyńska, Raczyński 1989; Flis 2007). Aczkolwiek tereny trawiaste, nie są głównym biotopem **łośia**, to na pewno znajduje on na wilgotnych łąkach sprzyjające warunki bytowania, zwłaszcza latem.

Na terenach nizinnych **łąki i pastwiska** dzielone są przez niektórych autorów na grądowe, zalewowe i bagienne (Bański, Stola 2002; Bański 2007), trudno jednak wskazać które z nich w dolinach rzek mogą być biotopem intensywnie użytkowanym przez **łośia**. Na przykład nad Narwią i Biebrzą **łośie** wykorzystują wielkopowierzchniowe łąki bagienne. **Łoś** wybiera latem mokre środowiska bagienne i torfowiskowe by zimą zmienić swój areal i przemieścić się do mezotroficznych lasów bagiennych sosnowych i mieszanych (Gębczyńska, Raczyński 1989). Warto odnotować, że **łoś** występuje przede wszystkim na wschodzie kraju, gdzie udział powierzchniowy tych użytków zielonych należy do największych w Polsce.

Bardzo istotnym czynnikiem środowiska regulującym i wpływającym na funkcjonowanie biocenoz jest **woda**, która wyznacza często granice zasiedlenia, a także liczebność populacji wielu gatunków zwierząt. Mimo to, że kategoria użytkowania ziemi „**wody stojące**” stanowi niewielki procent w omawianych okręgach (od 0,8% do 8,4%) to dla niektórych spośród analizowanych gatunków otrzymano statystyczne potwierdzenie istotności związków ich zagęszczenia od powierzchni **wód stojących**. Dotyczy to **dzika, jenota i norki i wód stojących**, a także **sarny i długości rzek** (na podstawie analizy wieloczynnikowej) – tab. 10. Mokre siedliska, związane z wodami są bardzo często wykorzystywane przez te gatunki.

Preferowanym biotopem **dzika** są duże kompleksy lasów mieszanych, urozmaiconych terenami podmokłymi (bagnami i mokradłami) oraz nadwodnymi szuwarami. Do ulubionych zajęć tego gatunku należą bowiem kąpiele. Trzymają się więc one lasów położonych w pobliżu wody (Paślowski 1994; Fruziński 1993; Fernandez-Llario 2004).

**Jenot** jest również zwierzęciem zamieszkującym lasy, ale szczególnie dla tego gatunku duże znaczenie ma udział jezior oraz siedlisk wilgotnych i mokrych (Sidorovich i in. 2008). Wybiera obrzeża mokradeł, zadrzewienia i zakrzaczenia w pobliżu cieków i zbiorników wodnych (Krzywiński, Włodek 1984). Zatem jego związek z wodami nie jest przypadkowy. Gatunek ten stara się trzymać szeroko rozumianego środowiska wodnego. Bywają to doliny rzek, tereny położone nad jeziorami, obrzeża torfowisk i terenów podmokłych (Ilczuk 2007 b).

**Dzik, jeleni, sarna i jenot**, to gatunki związane z **lasami**, toteż ich zagęszczenie jest istotnie statystycznie skorelowane z łączną powierzchnią **lasów** w okręgach. Z informacji o lasach i ich strukturze własnościowej wynika, że w Polsce przeważają powierzchniowo lasy publiczne nad prywatnymi (por. ryc. 41). Według J. Bańskiego i W. Stoli (2002) sektor publiczny jest w posiadaniu większości lasów (83% w roku 1996). Zdaniem tych autorów na terenach północno-zachodnich – od Pomorza po Sudety, lasy stanowią prawie wyłącznie własność państwową. W Polsce środkowej i wschodniej, znaczna część lasów jest własnością prywatną. Cztery gatunki wymienione wyżej, związane z lasami osiągają największe liczebności w północno-zachodniej i zachodniej części kraju, gdzie duże powierzchnie lasów publicznych dominują w okręgach łowieckich.

W Polsce naturalnym biotopem **dzika** jest las o urozmaiconym składzie gatunkowym, zapewniającym mu w cyklu rocznym zasobną naturalną bazę żerową i osłonę (Biały 1994). Należy w tym miejscu nadmienić, że wprawdzie **lasy publiczne** zwykle mają większą powierzchnię i **dzik** najchętniej przebywa w takich kompleksach leśnych, to potrafi się zadowolić również niewielkimi lasami zwłaszcza w regionach rolniczych (Mackin 1970). W prezentowanym opracowaniu na podstawie analiz statystycznych wykazano istotny związek zagęszczenia tego gatunku od udziału lasów ogółem i lasów publicznych (odpowiednio  $r=0,53$  i  $r=0,72$ ) – tab. 9.

Szczególnie wysoka jest wartość współczynnika korelacji ( $r=0,86$ ) dla zależności – zagęszczenie **jeleni** i udział **lasów** sektora publicznego, które to zajmują największe powierzchnie leśne w okręgach łowieckich (tab. 9). Duże antropogeniczne zmiany w środowisku całego kraju spowodowały skoncentrowanie się populacji **jelenia** w większych kompleksach leśnych (Dzięciołowski 1979; Kamler i in. 2007). Gatunek ten żyje zarówno na nizinach jak i w górach, gdzie sięga do górnej granicy lasu (Jamrozy 1980; Perzanowski i in. 1986). Zasiedla lasy liściaste i mieszane, bory, starodrzewia jak i monokultury iglaste (Bobek i in. 1972; Bobek i in. 1992; Jędrzejewska i in. 1997). K. Perzanowski i in. (1982) na podstawie



wyników badań uzyskanych dla Puszczy Niepołomickiej potwierdzają fakt zmienności sezonowej przebywania jeleni w biotopach leśnych. W sezonie wegetacyjnym więcej pokarmu znajduje w biotopach lasów liściastych niż borów mieszanych.

Oprócz opisywanego związku **sarny** z agrocenozami, uzyskano także potwierdzenie więzi tego gatunku z lasami. W wyniku przeprowadzonej analizy wieloczynnikowej otrzymano istotną statystycznie wartość współczynnika korelacji dla zależności zagęszczenia **sarny** od udziału **lasów** w powierzchni okręgu. Jest możliwe, że w tamtejszych okręgach współwystępują: **sarna polna** i **leśna**. Taka sytuacja prawdopodobnie zdarza się tam, gdzie lasy graniczą z terenami otwartymi – polami i łąkami (Pielowski i in. 1993; Pielowski, Bresiński 1982). Jak wykazano bowiem w prezentowanej pracy zagęszczenie **sarny** jest istotnie statystycznie związane z udziałem powierzchniowym kukurydzy (por. s. 49).

W literaturze z zakresu autekologii **sarny**, często opisywane są jej powiązania troficzne z określonym typem lasu. S. Kossak (1983) opisuje wybiórczość pokarmową w lasach mieszanych świeżych Puszczy Białowieskiej i fenologiczne zmiany diety gatunku. Latem w pokarmie **sarny** przeważają zioła, zimą pokarm drzew Według Z. Gębczyńskiej (1980) oraz B. Fruzińskiego i innych (1983), zimą **sarna** wybiera lasy z przewagą drzewostanów sosnowych, a maksimum zagęszczenia populacji związane jest z młodnikami i plantacjami

Inny gatunek dla którego wykazano istotnie statystyczny związek z powierzchnią **lasów publicznych to jenot** ( $r=0,59$ ) – tab. 9. Wilgotne lasy liściaste i mieszane, obrzeża mokradel, zadrzewienia i zakrzaczenia w pobliżu cieków i zbiorników wodnych, stanowią najwartościowsze biotopy dla **jenota** (Ilczuk 2007 b). Jak wykazano bowiem w opracowaniu, zagęszczenie **jenota** jest także statystycznie skorelowane z udziałem powierzchniowym wód stojących (por. str. 41).

Stosowane w leśnictwie i przyjęte w pracy **siedliskowe typy lasów** składają się z tych samych gatunków drzew i rosną na podobnej glebie. Charakteryzują się one określonym siedliskiem, szatą roślinną i światłem zwierzęcym, które to elementy są ze sobą strukturalnie i funkcjonalnie powiązane. Zgodnie z tą tezą G. Morozow (1953) i J. Tomanek (1997), za zasadniczą podstawę wydzielenia typów lasów przyjmowali warunki siedliskowe i taksonomiczne cechy drzewostanów, wychodząc z założenia, że określonym warunkom siedliskowym na danym obszarze geograficznym odpowiada pewien charakterystyczny typ drzewostanu.

Niektórzy autorzy, podkreślają znaczenie różnych **typów siedlisk leśnych** dla bytowania zwierzyny łownej (Bobek i in. 1992). Z tego punktu widzenia w ich waloryzacji uwzględniają podział na lasy liściaste, mieszane i iglaste, dla których z kolei wyróżniają odmienną przydatność stadiów rozwojowych (zręby, uprawy, drągowiny i starodrzewia) służących zwierzętom jako żerowisko lub osłona.

Odrębnie potraktowano w pracy dwa główne typy siedlisk leśnych: **borowe** (bory) i **lasowe** (lasy mieszane i liściaste), zajmujące w Polsce największe powierzchnie. I tak bory zajmują od ponad 0,03% do 45% (por. ryc. 57 i ryc. 54 A), a lasy liściaste i mieszane ogółem od ok. 2% do ok. 49% (por. ryc. 71 i ryc. 54 B).

Typy **siedliskowe borów** oraz związane z nimi rodzaje drzewostanu, wpływają na występowanie i funkcjonowanie niektórych omawianych gatunków ssaków. Wykazano statystycznie istotny związek udziału powierzchniowego **siedlisk borowych** z zagęszczeniem czterech gatunków: **jelenia**, **dzika**, **jenota** oraz **lisa** (tego ostatniego tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej) – tab. 10.

**Siedliska borowe** stwarzają wprawdzie doskonałe warunki osłonowe oraz zapewniają dobry pokarm zimą na przykład dla **jeleni**, lecz nie mają wystarczającej ilości pokarmu latem dla karmiących łań i byków akumulujących rezerwy energetyczne przed nadchodzącym rykowiskiem. W związku z tym **jelenie** zmieniają w ciągu roku areał bytowania, tzn. siedlisko leśne z letniego na zimowy oraz służący jako miejsca rykowiska (Shemethy i in. 2003; Dzieciółowski 1979). Bory w okresie zimowym, należą do siedlisk najbardziej zasobnych w wysoko wartościowy żer do którego należą młode pędy sosen, borówki oraz liście jeżyn a także kora (Jamrozy 1980). W pracy wykazano istotną statystycznie zależność liczebności **jeleni** od udziału **siedlisk boru mieszanego świeżego** (w tym **wyżynnego**) –  $r=0,68$  (tab. 9). Dla populacji tego gatunku **bór mieszany świeży** może być bazą żerową i miejscem spoczynku. Zwłaszcza w zimie bór mieszany świeży, (ale także wilgotny) należą do najbardziej zasobnych w pokarm (Shemethy i in. 2003). Z. Gębczyńska (1980) twierdzi, że główny składnik pokarmu jelenia w okresie zimowym stanowi świerk i sosna. Z kolei badania R. Dzieciółowskiego (1970) nad składem pokarmu roślinnego pobieranego przez jelenie w środowiskach leśnych, wykazały że sosna i jałowiec są pokarmem, jak to określa autor „głodowym”.

Więź **dzika** z **borami** wynika również z ich odżywiania. Gatunek ten w poszukiwaniu pokarmu zwierzęcego „buchtuje” często w lasach sosnowych, znajdując tam atrakcyjny żer (Fruziński 1993). Autor ten

podaje przykład zmian zwyczajów żerowych **dzika** – niepokojone w lesie osobniki, dzień spędzają w rozległych łąkach zbóż (co wykazano w tym opracowaniu), a nocą ruszają na poszukiwanie atrakcyjnego pokarmu do lasu. Przy tej okazji, szczególnie w monokulturach lasów iglastych, dziki „wybuchowują” z dna lasu larwy i poczwarki wielu szkodliwych owadów. Intensywnie żerują również w bogatych w pokarm zwierzęcy – świerczykach.

Warto podkreślić, że podobnie jak dla jelenia wykazano w pracy istotną statystycznie zależność zagęszczenia **dzika**, od udziału **boru mieszanego świeżego**. Związek ten wyrażony wysoką wartością współczynnika korelacji ( $r=0,82$ ), potwierdzają dane literaturowe. Wynika on z łatwej dostępności ulubionego pokarmu, jakim są żołędzie (Okarma i in. 1995; Jędrzejewska i in. 1997). Funkcja borów mieszanych świeżych jako rezerwuuar żywności, wykorzystywanej przez dzika, podkreślana jest także przez K. Perzanowskiego i innych (1982), B. Bobka i innych (1992), a dla innych regionów Europy – na przykład dla północnych Włoch przez E. Merli i A. Meriggi (2006). Przewaga gatunków leśnych w pokarmie roślinnym **dzika** (Genov 1981) i poszukiwanie przede wszystkim żołędzi i bukwi (Mackin 1970) powoduje, że zbiorowiska borów mieszanych (świeżego i wyżynnego) są atrakcyjnym „naturalnym” miejscem ich przebywania.

Wykazano w pracy także dość wysoką wartość współczynnika korelacji między zagęszczeniem **jenotów** i łącznym udziałem wszystkich typów **borów** ( $r=0,62$ ). Warto podkreślić, że dla tego gatunku wśród siedlisk borowych największe znaczenie ma **bór mieszany świeży**. W niektórych bowiem okręgach z dużym udziałem boru mieszanego świeżego stwierdzono wysokie zagęszczenie jenotów. Potwierdza to uzyskana wartość współczynnika korelacji między tymi zmiennymi ( $r=0,80$ ). Niestety **jenot** nie był zbyt często obiektem szczegółowych opracowań tematycznych. Być może dlatego trudno znaleźć dokładne informacje o jego wybiórczości pokarmowej lub siedliskowej. S. Reig i W. Jędrzejewski (1988) oraz K. Kauhala (1996) wymieniają gryzonie zwłaszcza normiki w szczycie cyklu rozwojowego jako główny pokarm jenotów. Najczęściej gatunek ten występuje w dużych kompleksach leśnych i mimo to, że unika suchych borów sosnowych, to w innych typach siedliskowych borów może znaleźć dogodne biotopy.

W opracowaniu odnotowano istotną zależność zagęszczenia **lisa** od udziału siedlisk borowych, wyrażoną wyłącznie na podstawie analizy wieloczynnikowej (tab. 5). **Lis** zamieszkuje lasy z bogatym podszytem, zarówno na nizinach jak i w górach (Roman 1984; Borkowski 1994). Wg infor-

macji J. Borkowskiego (1994) lis przebywa w lasach nawet do wysokości 1600 m n.p.m. Chętnie trzyma się lasów zaniedbanych, leżących wśród pól, wszędzie tam, gdzie znajduje obfity pokarm – norniki (Goszczyński 1986, 1989; Paślawski 1994).

Lis pierwotnie był zwierzęciem leśnym, lecz w miarę przekształcania środowiska naturalnego przez człowieka nauczył się żyć w krajobrazie rolniczym (Środa, 2006 c). Związane jest to prawdopodobnie z dietą tego drapieżnika. W skład jego pokarmu wchodzi głównie gryzonie. Te z kolei przede wszystkim związane są z uprawami i łąkami (Panek, Bresiński 2002). Mozaika upraw różnicuje zagęszczenie norników, w związku z czym penetracja pól przez lisy jest zmienna (Goszczyński 1974; Ryszkowski i in. 1973). Grunty orne odłogowane lub ugorowane są również miejscem znacznego zasiedlenia gryzoni. Część diety **lisa** stanowią gatunki łowne, jak zając, dziki królik, kuropatwa, bażant, dzikie kaczki, a więc pokarm dostępny również na terenach otwartych. Należy podkreślić w tym miejscu ogromną zdolność adaptacyjną tego gatunku. Spotkać go można na polach, w lasach, na rozległych łąkach oraz w szuwarach nadwodnych. Penetracja biotopów wodnych przez **lisy** podkreślana jest przez J. Goszczyńskiego (1995), gdy omawia on wykorzystywanie przez ten gatunek różnych fragmentów rewiru. Różnorodność wykorzystywanych biotopów i zaskakująca plastyczność w dostosowywaniu się do warunków środowiska, powoduje, że trudno wskazać jednoznacznie na siedlisko w którym **lis** nie mógłby znaleźć pokarmu. Jednak jak twierdzą M. Panek i W. Bresiński (2002) większość miejsc rozrodu lisa zlokalizowana jest w lasach. Należy wymienić w tym miejscu również siedliska wodne. Według J. Goszczyńskiego (1995) **lisy** wychodzące z lasu na tereny otwarte tak dobierały swą marszrutę, by przebiegała ona właśnie wzdłuż cieków wodnych, a także zadrzewień śródpolnych.

J. Goszczyński (1995) omawia historyczne zmiany zasobów pokarmowych oraz rozmieszczenia i liczebności lisów w różnych częściach Polski. W kierunku zachodnim wraz ze zmianą struktury upraw, wielkości pól i stopnia zalesienia terenu obserwuje się wzrost znaczenia gryzoni polnych i ptaków w pokarmie lisów. Na zachodzie kraju widać pewną specjalizację drapieżników w połowach nornika zwyczajnego. Ten gatunek w monokulturach upraw Wielkopolski znalazł dogodne warunki bytowania. Pierwotny pokarm lisów składający się z padliny kopytnych a także gryzoni zasiedlających środowiska leśne, łąkowe i bagienne, zastępowany jest gryzoniami polnymi, drobiem i zającami (Goszczyński 1974).

Analizowano także związek badanych gatunków ssaków z **siedliskami lasowymi** (lasów liściastych i lasów mieszanych) łącznie, jak i oddzielnie dla lasów mokrych i wilgotnych. Siedliska **lasowe** zajmujące do ok. 50 % powierzchni, zwłaszcza w okręgach południowej i zachodniej Polski są niezwykle ważnym biotopem dla niektórych ssaków łownych. W opracowaniu wykazano statystycznie istotne zależności zagęszczenia 5 gatunków: **lisów, dzików, jeleni, muflonów i kun** od udziału łącznej powierzchni trzynastu typów siedlisk leśnych (**lasowych**). Dla czterech pierwszych gatunków prawidłowość ta wykazana została tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej, natomiast dla kuny wynik ten potwierdziły dwie analizy: wieloczynnikowa i korelacji zwykłych (tab. 10).

**Lis i kuny** to gatunki, które często traktowane są jako sympatryczne, tzn. których arealy się pokrywają. Zajmują one podobne nisze pokarmowe, żywiąc się drobnymi gryzoniami z rodziny norkowatych *Arvicolidae* i myszowatych *Muridae*, a także pokarmem roślinnym (Jędrzejewski i in. 1993 b; Serafini, Lovari 1993; Helldin 2000; Pulliainen, Ollinmaki 1996). Wymieniane są przy tej okazji gatunki: nornica ruda *Myodes glareolus*, mysz leśna *Apodemus flavicollis* oraz niektóre gatunki rodzaju *Microtus sp.*, żyjące zarówno na nizinach, jak i w górach (Pucek, Raczyński 1983; Pucek 1984; Zalewski 2007).

Pierwszy z wymienionych gatunków – **lis**, odznacza się tak dużą tolerancją ekologiczną, że może on zamieszkiwać różne typy lasów, a także budować w nich nory (Roman 1984; Goszczyński 1993; Goszczyński, Wójciewicz 2001). Związek lisa z siedliskami lasów liściastych i mieszanych potwierdził istotny współczynnik korelacji cząstkowej ( $r=0,430$ ) – tab. 5.

Wysoka wartość współczynnika korelacji zwykłej między zagęszczeniem *kun* i udziałem powierzchniowym **siedlisk lasowych** ( $r=0,71$ ), potwierdza naturalny związek gatunku z typami siedliskowymi lasów liściastych i mieszanych. Zależność ta jest szczególnie znacząca w górskich okręgach łowieckich Polski południowej z największym ich udziałem. Prawidłowość tę potwierdzają informacje zawarte w literaturze, z których wynika, że kuna leśna i tchórz zamieszkują lasy mieszane i liściaste zarówno górskie jak i nizinne zjadając przede wszystkim gryzonie myszowate oraz płazy (Rzebik-Kowalska 1972).

Związek troficzny **kuny** z lasami i główne składniki jej pożywienia w lasach południowej Szwecji opisuje J.O. Helldin (2000). Szczegółowe dane dotyczące diety kuny w Polsce uzupełnia wielu autorów informacjami o udziale w niej ptaków, zajęczaków i chrząszczy (Goszczyński 1976,

1986; Goszczyński i in. 1994; Romanowski 1990 b; Jędrzejewska, Wójcik 2004).

Uzyskane wyniki analizy wieloczynnikowej jak i analizy korelacji zwykłej potwierdzają informacje literaturowe o zależności zagęszczenia **łośi i norek** od łącznego udziału powierzchniowego wilgotnych i mokrych lasów – **łęgowych i olsowych** (tab. 9, tab. 10). Świadczy to o zasiedlaniu przez oba gatunki tych względnie naturalnych środowisk leśnych, które zapewniają im korzystne miejsca żerowania i bytowania (Gębczyńska, Raczyński 1989; Brzeziński, Żurowski 1992).

**Łęgi i olsy** są specyficznymi typami roślinności, związanymi z siedliskami o znacznej wilgotności, w których wody są najważniejszym czynnikiem je kształtującym (Matuszkiewicz J.M. 1976, 2001, 2008). Zbiorowiska **olsów i łęgów** tworzą olsza czarna *Alnus glutinosa* (L.) z mniejszym lub większym udziałem brzozy omszonej *Betula pubescens* (Ehrh.), jesionu oraz kilku innych gatunków (Matuszkiewicz W. 2001). Właśnie pędy drzew i krzewów, między innymi olszy czarnej i brzozy, zwłaszcza zimą stanowią pożywienie łośi (Borkowska, Konopko 1994; Dzieciolowski 1974; Morow 1976). Z racji swej specyfiki lasy te są ulubionymi biotopami wykorzystywanymi przez łośie (Fedyk i in. 1984), a ekologiczne wymagania gatunku związane z przebywaniem w **łęgach i olsach** dotyczą zwłaszcza udziału powierzchni bagien, bogactwa warstwy runa, krzewów i drzew (Dzieciolowski, Pielowski 1993; Tomek 1977). Biotopy te służą między innymi jako żerowisko łośia. K. Morow (1976) jako główne składniki pożywienia łośi w lasach augustowskich wymienia sosnę, wierzbę i kruszynę. A. Borkowska i A. Konopko (1994) wymieniają także zakrzaczenia wierzbowo-brzozowe w dolinie Biebrzy jako często zgryzane przez łośia. S. Fedyk i in. (1984) łączą fakt silnego powiązania łośia z lasami doliny Biebrzy z wędrówkami zimowymi gatunku w poszukiwaniu pokarmu, w skład którego wchodzi między innymi części roślinne z zakrzaceń wierzbowo-brzozowych i podrostu sosnowego.

Także zagęszczenie **norki** i łączny udział siedlisk lasów wilgotnych (**łęgowych i olsowych**) jest istotnie statystycznie skorelowane (współczynnik korelacji zwykłej  $r=0,64$ ). Szczególnie zaznacza się to w północno-wschodniej i zachodniej Polsce, gdzie siedlisk łęgów, olsów i olsów jesionowych jest najwięcej, choć w stosunku do powierzchni okręgów łowieckich stanowią one maksymalnie do ok. 3%. Są wśród nich podmokłe tereny leśne zwłaszcza w pobliżu zbiorników wodnych będące atrakcyjnym biotopem dla **norki** (Sidorovich 2000). Północne regiony, a wśród nich okręgi Warmii i Mazur, jak wynika z prezentowanych danych, a także

z informacji zamieszczonych w literaturze, są najliczniej zasiedlone przez **norkę amerykańską** (Brzeziński, Marzec 2003).

**Olsy** zajmują siedliska znajdujące się pod wpływem wód gruntowych, położone w obniżeniach terenu, często o utrudnionym odpływie wód, co powoduje zabagnienie (Matuszkiewicz J.M. 2001). Owe bagna olsowe są „matecznikiem” chętnie wykorzystywanym przez **łośie** (Heikkilä i in. 1996). Badania nad wybiórczym zgryzaniem różnego materiału roślinnego w olsach prowadzili między innymi B. Bobek i R. Dzieciolowski (1972). Z ich analiz wynika, że w lasach olsowych *Carici elongatae-Aletum* główną paszę łośia stanowi pokarm zgryzany w zakrzaczeniach i nasadzeniach drzew. Tam gdzie jest największy udział olsów, a więc terenów zabagnionych największe jest zagęszczenie łośi. Zależność łośia od siedlisk **olsowych** potwierdziła przeprowadzona analiza statystyczna (współczynnik korelacji cząstkowej  $r=0,82$ , współczynnik korelacji zwykłej  $r=0,79$ ).

Związek **norki** z siedliskami **olsowymi** potwierdziły otrzymane wyniki analizy statystycznej – wieloczynnikowej i korelacji zwykłej (odpowiednio  $r=0,58$  i  $r=0,62$ ). Zależność ta jest najbardziej wyraźna w okręgach północno-wschodniej Polski z największym udziałem olsów (por. ryc. 79).

Dodatkowe miejsce w analizie statystycznej poświęcono **siedliskom leśnym górskim**. Ich powierzchnia w niektórych okręgach łowieckich na południu Polski (bielskim, nowosądeckim, krośnieńskim) może osiągać 40% (ryc. 55). Na podstawie współczynników korelacji zwykłych i cząstkowych wykazano istotne zależności czterech gatunków ssaków łownych z typami siedliskowymi borów lub lasów górskich (tab. 10). Są to: **dzik**, **jeleń**, **kuna** i **muf lon**. Spośród nich tylko **muf lon** jest gatunkiem typowo górskim, podczas gdy – **dzik**, **jeleń** i **kuna** mogą, poza leśnymi siedliskami na niżu, zajmować również biotopy lasów górskich.

Występowanie **muf lona** w sposób naturalny związany jest z biotopami gór i wyżyn. Jako owca leśna żywi się trawami, ziołami, pokrzywami, janowcem, owocami leśnymi ale także pędami gatunków roślin iglastych i liściastych (Nußlein 2005; Pielowski 2007). Także w niniejszym opracowaniu dowiedziono przywiązania tego gatunku do borów górskich; otrzymano bowiem wysoką wartość współczynnika korelacji cząstkowej między zagęszczeniem muflona, a udziałem powierzchniowym tych biotopów ( $r=0,90$ ). Największy udział borów górskich i największe zagęszczenie **muflonów** stwierdzono w okręgu wałbrzyskim, miejscu introdukcji tego gatunku w początkach XX wieku (Komosińska, Podsiadło 2002; Nowak 1968; Huruk 1995; Kupczyński 1975).

W przypadku **jelenia** nie dziwi stwierdzony, istotny statystycznie związek jego zagęszczenia z udziałem **lasu mieszanego górskiego**. Dotyczy to prawdopodobnie formy regionalnej gatunku – **jelenia** europejskiego karpackiego, który zamieszkuje tereny górskie Karpat oraz Bieszczadów, sięgając zwykle do górnej granicy lasu (Biały red. 1994; Jamroz 1980).

Jak wspomniano w tym rozdziale, jednym z kryteriów wyróżniania określonych typów siedliskowych lasu jest przeważający w danym zbiorowisku leśnym drzewostan. Jak pisze R. Zaręba (1980, 1988) typ siedliskowy lasu określony jest między innymi przez drzewostan, a udział konkretnego gatunku drzewa świadczy niejednokrotnie o rodzaju siedliska.

I tak na podstawie tylko analizy wieloczynnikowej wykazano zależności między zagęszczeniem aż 9 gatunków ssaków, tj. : **sarny, lisa, dzika, losia, jenota, jelenia, kuny, norki i muflona** a udziałem powierzchniowym określonych grup drzewostanów w okręgach łowieckich. Jest to świadectwo wyrażające ścisłą współzależność tych gatunków z siedliskami leśnymi.

W niniejszej pracy wykazano, że zagęszczenie **lisa, dzika, jenota** oraz **jelenia** związane jest istotnie statystycznie z udziałem buka w okręgach łowieckich (odpowiednio  $r=0,48$ ,  $r=0,61$ ,  $r=0,42$ ,  $r=0,61$ ).

Zbiorowiska leśne z bukiem – buczyny, mogą występować zarówno na nizinach jak i w górach (Matuszkiewicz W. 2001). Na nizinach są to zbiorowiska prawie czysto bukowe, albo pojedynczo lub w domieszce, rzadko z licznie występującymi w nich dębami, jesionami wyniosłymi i jaworami. Roślinność ta ze względu na przeważający w nich udział buka stanowi atrakcyjne siedliska dla **jelenia i dzika**.

Trzeba także nadmienić, że dla wymienionych już gatunków i **sarny**, wykazano zależność ich zagęszczenia od udziału powierzchni **sosny i modrzewia**. Sosna jest dominującym drzewostanem borów toteż nie dziwi otrzymany wynik, a jego interpretacja może być zbliżona do omówionej już z racji związków tych gatunków z siedliskami borowymi.

Wartą podkreślenia informacją, jest pozytywna zależność zagęszczenia **sarny** również od udziału **topoli** w drzewostanie. Wiązać to można z ekologią gatunku i jego przebywaniem w zadrzewieniach śródpolnych, w skład których bardzo często wchodzi topola. Sarna w drobnopowierzchniowych lasach śródpolnych osiąga największe zagęszczenie co może być objawem instynktownego wyboru jej naturalnego biotopu. (Pielowski, Bresiński 1982).

Związek **losia i norki** z udziałem **lasów łęgowych, olsów i olsów jesionowych** znalazł także potwierdzenie w istotnej statystycznie zależności



populacji tego gatunku **od udziału olchy**. Świadczy to o tym, że warunki środowiskowe, tworzone między innymi przez drzewostan olchowy, są preferowane przez **łośia i norkę**.

**Łoś** zasiedlając lasy w pobliżu zbiorników wodnych zjada między innymi pędy drzew liściastych, a spośród nich olchy. Szerzej selekcję roślin będących pokarmem tego gatunku omawia R. Dzieciołowski (1974). Jego zdaniem selektywność łośia w wyborze roślin zmienia się w ciągu roku, a **olcha** jest zgryzana najchętniej wiosną i zimą.

Doliny rzek, lasy łąkowe i olsowe z drzewostanami **olchowymi** to korzystne środowisko także **norki**, gdzie może ona licznie bytować i gdzie na schronienie wybiera często dziuple drzew. **Norka** poluje tam na małe ssaki, żaby, raki, ryby, owady (Arnold, Fritzel 1989; Jędrzejewska i in. 2001).

Dominującym drzewostanem w borach górskich jest **świerk**. W prezentowanej pracy wykazano istotny statystycznie związek zagęszczenia jednego typowo górskiego gatunku – muflona z udziałem powierzchniowym tego drzewostanu. Uzyskany wynik potwierdzony już został, przez wykazaną statystycznie istotną zależność zagęszczenie muflona – bory górskie. Latem pożywienie muflona stanowią tam różne rośliny zielne, jagody, liście krzewów oraz końce gałązek świerkowych. Na jesieni dieta wzbogacona jest żołądziami i nasionami buka. Zimą zwierzę to zjada gałązki, korę drzew, suche liście i porosty <http://muflon.zwierzeta.ekologia.pl/>.

Warto także odnotować, że w opracowaniu wykazano istotny statystycznie związek, między zagęszczeniem populacji kun, a udziałem świerka w okręgach. Dotyczy to głównie południa kraju, gdzie występuje obfitość lasów, również zbiorowisk ze świerkiem. A.P. Clevenger (1991) w pracy dotyczącej zwyczajów pokarmowych kundy i jej związków z roślinnością iglastą siedlisk wyżynnych Minorki (Hiszpania) zwraca uwagę na bytowanie tego gatunku zarówno w zbiorowiskach krzaczastych jak i leśnych.

Niewiele mniejsze, istotne wartości współczynników korelacji cząstkowej zanotowano dla zależności zagęszczenia innych gatunków leśnych : **jelenia i sarny**, od udziału **świerka** w drzewostanach (odpowiednio  $r=0,495$  i  $r=0,486$ ). W przypadku **jelenia** jest to świadectwo jego powiązań z lasami góorskimi.

## 6. PODSUMOWANIE

Wyniki opisane i przedyskutowane w rozdziałach 4 i 5 przedstawiono w sposób syntetyczny w tabeli 10. Uwzględniono w niej statystycznie istotne zależności między dwiema zmiennymi tzn. zagęszczeniem gatunku i udziałem powierzchniowym poszczególnych form użytkowania ziemi, typów siedliskowych lasów, jak również typów drzewostanu w okręgach łowieckich. Spośród 15 gatunków ssaków łownych poddanych analizie korelacji zwykłych i wieloczynnikowej, 10 wykazało związek z wymienionymi kategoriami.

Dla czterech gatunków – piżmaka, królika, tchórza i borsuka dysponowano danymi z krótszego okresu obserwacji (1997–2004), natomiast daniel – gatunek introdukowany o mało liczebnych populacjach ma ograniczone, lokalne miejsca swego występowania. Mogą to być wystarczające przyczyny iż dla tych gatunków nie stwierdzono istotnie statystycznych związków z wyżej wymienionymi kategoriami.

Podana przez A. Jackowskiego (2004) definicja użytkowania ziemi określa, że jest to wykorzystanie powierzchni ziemi dla potrzeb gospodarczych. Przyjąć zatem należy, że rozpatrywane kategorie użytkowania ziemi reprezentują obszary o różnym stopniu antropogenicznego przekształcenia. Wśród analizowanych kategorii znajdujemy względnie naturalne lasy, półnaturalne łąki i pastwiska, przekształcone przez człowieka odłogi i ugory, wszelkiego typu uprawy, a także obszary z infrastrukturą techniczną, np. drogi i koleje. Spośród rozpatrywanych kategorii użytkowania ziemi największe znaczenie mają użytki rolne oraz lasy dominujące powierzchniowo we wszystkich okręgach (por. ryc. 2).

Pierwsza z wymienionych form – użytki rolne – są pochodzenia antropogenicznego i pełnią funkcje rolnicze. Poziom konsumentów jest tam reprezentowany między innymi przez ssaki roślinożerne. W literaturze ekologicznej, z grupy ssaków łownych wymienia się zająca i sarnę, jako licznie występujące w agrocenozach (Krupka i in. 1986).

Użyte w pracy dane o powierzchni agrocenoz odnosiły się do użytków rolnych w całości oraz oddzielnie dla: zasiewów wszystkich upraw, gruntów ornyczych, powierzchni zbóż, pól ziemniaków, buraków, rzepaku i rzepiku, roślin strączkowych, kukurydzy, warzyw, oraz użytków zielonych (łąk, pastwisk) i odłogów i ugorów.

Zając, pośród innych zwierząt, jest tym gatunkiem ssaka łownego, którego zagęszczenie jest istotnie statystycznie związane z udziałem niemal wszystkich rozważanych typów upraw (tab. 10). Również istotny związek wykazano między zagęszczeniem sarny a udziałem kukurydzy, która może być dla tego gatunku doskonałą osłoną. Wykazano także zależność zagęszczenia dzików od odłogów i ugorów w okręgach łowieckich (tab. 10).

Bardzo istotnym czynnikiem środowiska regulującym i wpływającym na funkcjonowanie biocenoz jest woda, która wyznacza często granice zasiedlenia, a także liczebność populacji wielu gatunków zwierząt. Otrzymane istotności związków czterech gatunków – dzika, jenota, norki z wodami oraz sarny z długością rzek (tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej) – tab. 10, potwierdzają informacje zawarte w literaturze przedmiotu. Szczególnie dla jenota duże znaczenie ma udział jezior oraz siedlisk wilgotnych i mokrych (Sidorovich i in. 2008).

Bogactwo inwentarza typów siedliskowych lasów w okręgach świadczy o rzeczywistym zróżnicowaniu żyznościowym i wilgotnościowym siedlisk leśnych w skali przyjętych jednostek przestrzennych. Z tym bogactwem typów leśnych związana jest liczebność gatunków ssaków łownych. Ich występowanie wynika nie tylko z ogólnej wielkości powierzchni leśnej ale także z różnic typologicznych siedlisk.

Warto zaznaczyć, że tolerancja ekologiczna większości gatunków jest stosunkowo duża, a ich preferencje nie wynikają bezpośrednio ze zmienności typów leśnych, a dotyczą raczej różnic w bazie pokarmowej, czy też przydatności ostojowej poszczególnych siedlisk. Ponadto większość omawianych gatunków ma szerokie arealy geograficzne i ich występowanie w danym typie lasu może być związane z konkretnym czynnikiem, a nie mozaiką siedlisk leśnych.

Te różnice w preferencjach pokarmowych badanych gatunków ssaków ujawniły się już przy podstawowym podziale siedlisk na borowe i lasowe. I tak dzik, jeleni i jenot są bardziej związane z biotopami borowymi, a łos i kuna z siedliskami lasowymi.

Dzik i jeleni, wybierają nie tylko siedliska borowe, ale także lubią rozległe drzewostany mieszane i lasy liściaste. Jednym ze składników pożywienia zarówno jelenia jak i dzika jest bukiew. (tab. 6, tab. 10). W przypadku dzika związek ten jest na tyle ścisły, że przyjmuje się, iż jego występowanie pokrywa się z naturalnym zasięgiem buka i dębu (Nüßlein 2005), ponieważ nasiona tych drzew są ich ważnym pożywieniem w okresie zimowym.

Podkreślić również należy, że uzyskane wyniki odzwierciedliły także rolę jaką w omawianych zależnościach ekologiczno-środowiskowych od-

grywa czynnik wilgotnościowy. I tak wykazano istotnie statystyczną zależność łosia i norki od siedlisk lasów wilgotnych (łęgów i olsów) – tab. 10. Wynik ten potwierdził także istotny statystycznie związek liczebności łosia i norki od udziału olchy w drzewostanie (tab. 6, tab. 10).

Dużą rolę w selektywności niektórych siedlisk leśnych przez gatunki odgrywa kryterium wysokościowe. I tak muflon, znajduje w górach najlepsze warunki bytowania, ale także jeleni i kuna korzystają z siedlisk leśnych górskich.

Grupa borów górskich zajmujących łącznie niewielkie powierzchnie, stanowi dogodne siedlisko dla dzika, jelenia i muflona (tab. 10). Potwierdzają to wysokie współczynniki korelacji cząstkowych uzyskane w analizie wieloczynnikowej dla zależności między zagęszczeniem tych dwóch gatunków i udziałem typów siedliskowych borów górskich.

Mozaika lasów górskich stwarza wygodne warunki bytowania dla populacji jelenia i kuny. Świadczą o tym uzyskane wysokie wartości współczynników korelacji (zarówno zwykłych jak i cząstkowych) dla jelenia oraz tylko cząstkowych dla kuny, między liczebnością populacji tych gatunków i udziałem siedlisk lasów górskich (tab. 5; tab. 10). W przypadku jeleni wskazywałoby to na ich powiązanie z lasami regla dolnego. G. Jamrozy (1980) omawia związki jelenia z buczynami *Fagetum carpaticum* w Karpatach Polskich. Autor w swoich badaniach skupia się głównie na zależnościach pokarmowych jelenia z lasami regla dolnego. Wymienia gatunki drzewostanu budujące strukturę tych zbiorowisk leśnych i będące zarazem pokarmem jelenia. Należą do nich: świerk, jodła i buk. Dodatkowo o przywiązaniu niektórych gatunków do siedlisk górskich świadczy istotna statystycznie zależność między zagęszczeniem muflona i kuny a udziałem świerka w okręgach.

Podsumowując uzyskane wyniki dotyczące zależności zagęszczenia zwierząt od powierzchni poszczególnych form użytkowania ziemi, należy wspomnieć o opinii na ten temat, sformułowanej w jednej z prac przez autorów włoskich (Cardillio i in. 1999). Ich zdaniem, możliwość wnioskowania o liczebności populacji ssaków na podstawie danych o użytkowaniu ziemi jest ograniczona ze względu na to, że zmienia się bardzo szybko nie tylko areal występowania wielu gatunków ssaków, ale także sposób przestrzennego zagospodarowania terenu.

Wartość poznawcza otrzymanych wyników polega przede wszystkim na wykazaniu powiązań zagęszczenia gatunków ssaków łownych z wieloma formami użytkowania ziemi i różnymi typami siedliskowymi lasu potwierdzonych analizą statystyczną.

Aplikacyjna wartość uzyskanych wyników polega na możliwości ich wdrożenia przy planowaniu przestrzennym i w ochronie przyrody. Choć przeprowadzona analiza odnosi się do przestrzennych jednostek administracyjnych to pozwala ona na przyrodniczą interpretację. Okazało się bowiem, że w prezentowanej grupie ssaków roślinożernych i drapieżnych znaleźć można gatunki, których liczebność jest istotnie skorelowana z powierzchnią i określonym typem użytkowania ziemi danego okręgu łowieckiego.

Warto podkreślić, że bogactwo gatunków determinowane jest nie tylko formą użytkowania, ale jest również wynikiem wybierania przez zwierzęta różnego typu biotopów, a obecność gatunków nie wynika tylko z rozmiaru lub izolacji biotopów, ale również z sąsiedztwa innych siedlisk (Andren 1999; Mander i in. 2007; Maryanto i in. 2008; Simonetti 1989). Gatunki występujące powszechnie mogą przeżyć także w bardzo małych płatach siedlisk, gdyż znajdują pokarm w sąsiedztwie – również w środowiskach antropogenicznych.

Mimo uzyskanych wyraźnych zależności liczebności gatunków ssaków łownych od udziału różnych form przestrzennych zagospodarowania okręgów łowieckich, należy wskazać na pewne utrudnienie w ścisłej interpretacji uzyskanych wyników. Jak wykazali B. Grabińska (2007) i W. Sobociński (2008) duża jest dynamika zmian liczebności wielu omawianych gatunków. Zmieniają się także ich areale – zwłaszcza gatunków introdukowanych – (Sobociński 2008). Obok tego następują szybkie zmiany gospodarki przestrzennej kraju i kierunki wykorzystania zasobów przyrody (Fierla 2004).

## 7. WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych analiz pozwalają na sformułowanie następujących wniosków.

1. Na zagęszczenie populacji analizowanej grupy zwierząt wpływają zarówno powierzchnie okręgów łowieckich, jak również udział w nich niektórych form pokrycia terenu.

2. Zróżnicowanie wielkości powierzchni poszczególnych form użytkowania ziemi, w obrębie okręgów, stwarza warunki do obecności gatunków wszędobylskich, o mało wyspecjalizowanych wymaganiach środowiskowych (np. dzik), jak i gatunków przywiązanych do określonego biotopu (np. łoś i norka).

3. Najwięcej istotnych statystycznie korelacji stwierdzono między zagęszczeniem populacji zajmąca a zróżnicowanymi jakościowo i powierzchniowo typami użytków rolnych.

4. Zagęszczenie populacji sarny jest statystycznie istotnie związane z udziałem powierzchniowym pól kukurydzy.

5. Zagęszczenie populacji łośia jest statystycznie związane z powierzchnią użytków zielonych.

6. Wykazano istotną statystycznie zależność między zagęszczeniem populacji dzika i jelenia i udziałem powierzchniowym wód stojących.

7. Relacje między gatunkami ssaków łownych a biotopem ujawniły się wyraźnie przy ocenie wpływu różnej powierzchni leśnej oraz typów siedliskowych lasu na zagęszczenie 9 gatunków ssaków. I tak stwierdzono istotne statystycznie zależności:

- między zagęszczeniem populacji jelenia, dzika, jelenia i udziałem siedlisk borowych;

- między zagęszczeniem populacji łośia, norki, kuny i udziałem powierzchni siedlisk leśnych (lasowych);

- między zagęszczeniem populacji muflona, dzika i jelenia a udziałem powierzchniowym (niewielkim) borów górskich (tylko na podstawie analizy wieloczynnikowej);

- między zagęszczeniem populacji jelenia i kuny a udziałem niewielkich powierzchniowo lasów górskich;

– między zagęszczeniem populacji łosia i norki a udziałem wilgotnych i mokrych siedlisk łągów, olsów i olsów jesionowych.

8. Stwierdzono, że zagęszczenie ssaków łownych związanych z lasami jest skorelowane z udziałem wybranych grup drzewostanowych, budujących wyróżnione typy siedliskowe lasu.

## LITERATURA

- Andren H., 1999, *Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review*, Oikos, 71, 3; s. 355–366.
- Andrzejewski R., 2003, *Monitorowanie drobnych ssaków*, Biuletyn Monitoringu Przyrody, Biblioteka Monitoringu Środowiska, 1, 4, s. 77–80.
- Andrzejewski R., Gliwicz J., 1986, *Oddziaływanie populacji na środowisko*, [w:] *Populacje roślin i zwierząt – ekologiczne studium porównawcze*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, s. 384–394.
- Apollonio M., Focardi S., Toso S., Nacci L., 1998, *Habitat selection and group formation pattern of fallow deer *Dama dama* in a submediterranean environment*, Ecography, 21, 3, s. 225–234.
- Arnold T. W., Fritzel E.K., 1989, *Habitat use by male mink in relation to wetland characteristics and avian prey abundances*, Canadian Journal of Zoology, 68, s. 2322–2324.
- Aulak W., Babińska-Werka J., 1990, *Preferences of different habitats and age classes of forest by roe deer*, Acta Theriologica, 35, s. 121–127.
- Bański J., 2007, *Geografia rolnictwa Polski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Bański J., Stola W., 2002, *Przemiany struktury przestrzennej i funkcjonalnej obszarów wiejskich w Polsce*, Studia Obszarów Wiejskich, 3, Komisja Obszarów Wiejskich, PTG, Zespół Badań Transformacji Obszarów Wiejskich IGiPZ PAN, Warszawa.
- Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojka U., Prusinkiewicz Z., 2004, *Badania ekologiczno-gleboznawcze*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Biały Z. (red.), 1994, *Podstawy łowiectwa*, Wydawnictwo Łowiec Polski, Warszawa.
- Blalock H.M., 1960, *Social Statistics*, McGraw-Hill Book Company, Inc, New York, Toronto, Londyn.
- Blandford P.R.S., 1987, *Biology of the Polecat *Mustela putorius*: A literature review*, Mammal Review, 17 (4), s. 155–198.
- Bobek B., Dzięciółowski R., 1972, *Method of browse estimation in different types of forests*, Acta Theriologica, 17 (12–20), s. 171–186.
- Bobek B., Morow K., Perzanowski K., Kosobucka M., 1992, *Jeleń. The red deer (*Cervus elaphus*) – its ecology and management*, Monografia przyrodniczo-łowiecka, Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Bobek B., Weiner J., Zieliński J., 1972, *Food supply and its consumption by deer in a deciduous forest of southern Poland*, Acta Theriologica, 17, 12–20, s. 187–202.
- Borkowska A., Konopko A., 1994, *Moose browsing on pine and willow in the Biebrza Valley, Poland*, Acta Theriologica, 39, 1, s. 73–82.
- 1994, *The winter browse supply for moose in different forest site-types in the Biebrza Valley, Poland*, Acta Theriologica, 39, 1, s. 67–71.



- Borkowski J., 1994, *Food composition of red fox in the Tatra National Park*, Acta Theriologica, 39, 2, s. 209–214.
- Borkowski J., Obidziński A., 2003, *The composition of the autumn and winter diets in two Polish populations of fallow deer*, Acta Theriologica, 48, 4, s. 539–546.
- Boyce M.S., 1978, *Climatic variability of body size variation in the muskrats (Ondatra zibethicus) of North America*, Oecologia, 36, 1, s. 1–19.
- Brandt J., Vejre H. (red), 2003, *Multifunctional Landscapes. Volume II. Monitoring, Diversity and Management*, Wit Press, Southampton, Boston.
- Bresiński W., 1982, *Grouping tendencies in roe deer under agrocenosis conditions*, Acta Theriologica, 27, 25–37, s. 427–447.
- 1983, *The effect of some habitat factors on the spatial distribution of a hare population during the winter*, Acta Theriologica, 28, 21, s. 435–441.
- Bresiński W., Panek M., 1995, *Co dzieje się z sarną*, Łowiec Polski, 5, s. 6–7.
- 2000, *Co dalej z lisem? (wnioski z wyników monitoringu)*, Łowiec Polski, 12, s. 16–17.
- Brzeziński M., Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., 1992, *Winter home ranges and movements of polecats Mustela putorius in Białowieża Primeval Forest, Poland*, Acta Theriologica, 37, 1–2, s. 181–191.
- Brzeziński M., Marzec M., 2003, *Correction factors used for estimating prey biomass in the diet of American mink Mustela vison*, Acta Theriologica, 48, 2, s. 247–254.
- 2003, *The origin, dispersal and distribution of the American mink Mustela vison in Poland*, Acta Theriologica, 48, 4, s. 505–514.
- Brzeziński M., Żurowski W., 1992, *Spring diet of the American mink Mustela vison in Mazurian and Brodnica Lakelands, northern Poland*, Acta Theriologica, 37, 1–2, s. 193–198.
- Cardillo M., Macdonald D.W., Rushton S.P., 1999, *Predicting mammal species richness and distributions: testing the effectiveness of satellite-derived land cover data*, Landscape Ecology, 14, 5, s. 423–435.
- Cavallini P., Lovari S., 1991, *Environmental factors influencing the use of habitat in the red fox, Vulpes vulpes*, Journal of Zoology, 223, s. 323–339.
- Chapman D.I., Chapman N.G., 1969b, *Geographical Variation in Fallow Deer (Dama dama L.)*, Nature, 221, s. 5175, 59–60.
- 1975, *Fallow deer. Their history, distribution and biology*, Terence Dalton Ltd., Lavenham, Suffolk.
- Chapman N.G., 1984, *Fallow deer*, The Mammal Society, London.
- Chapman N.G., Chapman D.I., 1990, *The distribution of fallow deer: a worldwide review*, Mammal Review, 10 (2–3), s. 61–130.
- Chapman N.G., Putman R.J., 1991, *Fallow deer Dama dama. 12 Ungulates: Order Artiodactyla*, [w:] G.B. Corbet, S. Harris (red.), *The handbook of British Mammals*, 3rd edition, Blackwell, Oxford, s. 508–518.
- Clarke G.P., White P.C.L., Harris S., 1998, *Effect of roads on badger meles meles populations in south-west England*, Biological Conservation, 86, 2, s. 117–124.
- Clevenger A.P., 1991, *Spring and summer food habits and habitat use of the European pine marten (Martes martes) on the island of Minorca, Spain*, Journal of Zoology, s. 153–161.

- Clutton-Brock T.H., Guinness F.E., Albon S.D., 1982, *Red Deer. Behaviour and Ecology of Two Sexes*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Clutton-Brock T.H., Iason G.R., Guinness F.E., 1987, *Sexual segregation and density-related changes in habitat use in male and female deer (Cervus elaphus)*, Journal of Zoology, 211 (2), s. 275–289.
- Currie D.J., 1991, *Energy and large-scale patterns of animal and plant-species richness*, American Naturalist, 137, s. 27–49.
- Dardaillon M., 1986, *Seasonal variations in habitat selection and spatial distribution of Wild Boar (Sus strofa) in the Camargue, Southern France, Behavioural Processes*, Elsevier Science Publishers B.V (Biomedical Division), 13, s. 251–268.
- Dziedzic R., Kotter M., 1988, *Charakterystyka zera zajęcy w okresie zimowym*, Annales UMCS, Ser. EE, VI, 28, s. 233–242.
- Dzięciolowski R., 1970, *Food selectivity in the red deer towards twigs of trees, shrubs, and dwarf-shrubs*, Acta Theriologica, 15, 13–23, s. 361–365.
- 1974, *Selection of browse twigs by moose*, Acta Theriologica, 19, 14–25, s. 273–281.
- 1979, *Structure and spatial organization of deer populations*, Acta Theriologica, 24, 1–11, s. 3–21.
- 1994, *Daniel*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Dzięciolowski R., Pielowski Z., 1993, *Łoś*, Wydawnictwo ANTON-5 Sp. z o.o., Warszawa.
- Dzięciolowski R., Wasilewski M., Przypaśniak J., 1998, *Home ranges of roe deer (Capreolus capreolus) inhabiting a fine-grained landscape*. Proceedings of the XXII Congress of IUGB, Gibier Fauna Sauvage, Game Wildl., 15, s. 555–563.
- Fedyk S., Gębczyńska Z., Pucek M., Raczyński J., Sikorski M.D., 1984, *Winter penetration by mammals of different habitats in the Biebrza valley*, Acta Theriologica, 29, s. 317–336.
- Fernandez-Llario P., 2004, *Environmental correlates of nest site selection by wild boar Sus strofa*, Acta Theriologica, 49 (3), s. 383–392.
- Fierla I. (red.), 2004, *Geografia gospodarcza Polski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Flis M., 2007, *Co dalej z łosiem*, Łowiec Polski, 11, s. 11–16.
- Fruziński Z., 1993, *Dzik*, Wydawnictwo ANTON-5 Sp. z o.o., Warszawa.
- Fruziński B., Łabudzki L., Wlazelko M., 1983, *Habitat, density and spatial structure of the forest roe deer population*, Acta Theriologica, 28, s. 243–258.
- Gasaway W.C., Boertje R.D., Grangaard D.V., Kelleyhouse D.G., Stephenson R.O., Larsen D.G., 1992, *The role of predation in limiting moose at low densities in Alaska and Yukon and implications for conservation*, Wildlife monographs, 120, s. 1–59.
- Genov P., 1981, *Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland*, Acta Theriologica, 26, 8–15, s. 185–206.
- Gębczyńska Z., 1980, *Food of the roe deer and red deer in the Białowieża Primeval Forest*, Acta Theriologica, 25 (32–42), s. 487–500.
- Gębczyńska Z., Raczyński J., 1989, *Distribution, population structure, and social organization of moose in the Biebrza Valley, Poland*, Acta Theriologica, 34, 12–28, s. 195–217.

- Goodman S.J., Tamate H.B., Wilson R., Nagata J., Tatsuzawa S., Swanson G.M., Pemberton J.M., McCullough D.R., 2001, *Bottlenecks, drift and differentiation: the population structure and demographic history of sika deer (Cervus nippon) in the Japanese archipelago*, *Molecular Ecology*, 10, 6, s. 1357–1370.
- Goszczyński J., 1974, *Studies on the food of foxes*, *Acta Theriologica*, 19, 1–13, s. 1–18.
- 1976, *Composition of the food of martens*, *Acta Theriologica*, 21, 32–39, s. 527–534.
- 1986, *Diet of foxes and martens in central Poland*, *Acta Theriologica*, 31, 27–41, s. 491–506.
- 1989, *Spatial distribution of red foxes *Vulpes vulpes* in winter*, *Acta Theriologica*, 34, 12–18, s. 361–372.
- 1993, *Rola drapieżników w krążeniu materii, przepływie energii i przekształcaniu środowiska*, [w:] P. Surniński, J. Goszczyński, J. Romanowski (red.), *Ssaki drapieżne*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, s. 202–204.
- 1995, *Lis. Monografia przyrodniczo-łowiecka*, Oficyna Wydawnicza OIKOS Sp. z o.o. Warszawa.
- 1999, *Fox, raccoon dog and badger densities in North Eastern Poland*, *Acta Theriologica*, 44, 4, s. 413–420.
- Goszczyński J., Romanowski J., Zalewski A., 1994, *Kuny*, Oficyna Edytorska Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Goszczyński J., Wojtowicz I., 2001, *Annual Dynamics of den use by red foxes *Vulpes vulpes* and badgers *Meles meles* in central Poland*, *Acta Theriologica*, 46, 4, s. 407–417.
- Grabińska B., 2007, *Zmienność przestrzenna i czasowa rozmieszczenia ssaków łownych Polski*, Dokumentacja Geograficzna, 34, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Graves H.B., 1984, *Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*)*, *Journal of Animal Science*, 58, 2, s. 482–492.
- Gulatowska J., 2007, *Daniel leśny arystokrata, Tajemnice Polskiej Przyrody, Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydaw. De Agostini, 59, s. 1–8.
- Haber A., 1966, *Pożywienie dzika*, *Łowiec Polski*, 14, s. 2–3.
- Hayams D.G., 2009, <http://curve.expert.webhop.net/>
- Heikkilä R., Nygrén K., Harkonen S., Mykkanen A., 1996, *Characteristics of habitats used by a female moose in the managed forest area*, *Acta Theriologica*, 41 (3), s. 321–326.
- Helldin J.O., 2000, *Seasonal diet of pine marten *Martes martes* in southern boreal Sweden*, *Acta Theriologica*, 45 (3), s. 409–420.
- Helming K., Wiggering H. (red.), 2003, *Sustainable Development of Multifunctional Landscapes*, Springer.
- Herfindal I., B.E., Solberg E.J., Andersen R., Hogda K.A., 2006, *Population characteristics predict responses in moose body mass to temporal variation in the environment*, *Journal of Animal Ecology*, 75, 5, s. 1110–1118.
- Hersteinsson P., Macdonald D.W., 1992, *Interspecific competition and the geographical distribution of red and arctic vulpes and *Alopex lagopus**, *Oikos*, 64, 3, s. 505–5015.

- <http://rmuflon.zwierzeta.ekologia.pl/>
- Huruk S., 1995, *Introdukcja i zanik muflona Ovis ammon w Świętokrzyskim Parku Narodowym*, *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 60, 6, s. 90–93.
- Ilczuk M., 2007a, *Królik dziki krewniak zająca, Tajemnice Polskiej Przyrody. Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydaw. De Agostini, 71, s. 1–6.
- 2007b, *Jenot zdobywca Zachodu, Tajemnice Polskiej Przyrody. Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydaw. De Agostini, 66, s. 1–6.
- Jackowski A. (red.), 2004, *Encyklopedia szkolna Geografia*, Wydawnictwo Zielona Sowa Sp. z o.o., Kraków.
- Jamroz G., 1980, *Winter food resources and food preferences of red deer in Carpathian forests*, *Acta Theriologica*, 25, 14–21, s. 221–238.
- Jankowski W., Kulikowski R., 1973, *Polska mapa użytkowania ziemi w skali 1: 200 000*, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 5, 3, s. 113–116.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., Bunevich A., Miłkowski L., Krasieński Z., 1997, *Factors shaping population densities and increase rates of ungulates in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th centuries*, *Acta Theriologica*, 42, 4, s. 399–451.
- Jędrzejewska B., Sidorovich V.E., Pikulik M.M., Jędrzejewski W., 2001, *Feeding habits of the otter and the American mink in Białowieża Primeval forest (Poland) compared to other Eurasian population*, *Ecography*, 24, s. 165–180.
- Jędrzejewska B., Wójcik J.M. (red.), 2004, *Eseje o ssakach Puszczy Białowieżskiej*, Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., Brzeziński M., 1993a, *Winter habitat selection and feeding habits of polecats (Mustela putorius) in the Białowieża National Park, Poland*, *Z. Säugetierkunde*, 58, s. 75–83.
- Jędrzejewski W., Zalewski A., Jędrzejewska B., 1993b, *Foraging by pine marten Martes martes in relation to food resources in Białowieża National Park, Poland*, *Acta Theriologica*, 38, 4, s. 405–426.
- Kaczmarek S. (red), 2008, *Krajobraz i Bioróżnorodność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz.
- Kałużniński J., 1982, *Composition of the food of roe deer living in fields and the effects of their feeding on plant production*, *Acta Theriologica*, 27, 25–37, s. 457–470.
- Kamieniarz R., Panek M., 2008, *Zwierzęta łowne w Polsce na przełomie XX i XXI wieku*, Stacja Badawcza – OHZ PZŁ w Czempiniu.
- Kamler J.F., Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., 2007, *Factors affecting daily ranges of red deer Cervus elaphus in Białowieża Primeval Forest, Poland*, *Acta Theriologica*, 52, 2, s. 113–118.
- Karmiris I.E., Nastis A.S., 2007, *Intensity of livestock grazing in relation to habitat use by brown hares (Lepus europaeus)*, *Journal of Zoology*, 271, s. 193–197.
- Kauhala K., 1996, *Reproductive strategies of the raccoon dog and the red fox in Finland*, *Acta Theriologica*, 41, 1, s. 51–58.
- Kocimowski K., Kwiatek J., 1976, *Wykresy i mapy statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Komosińska H., Podsiadło E., 2002, *Ssaki kopytne. Przewodnik*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Kowalczyk R., Bunevich A.N., Jędrzejewska B., 2000, *Badger density and distribution of setts in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) compared to other Eurasian populations*.
- Korycka-Skorupa J., 2007, *Trójkąt Ossana jako forma prezentacji danych statystycznych i legenda map tematycznych*, Polski Przegląd Kartograficzny, 39, 4, s. 340–353.
- Kossak S., 1983, Trophic relations of roe deer in a fresh deciduous forest, *Acta Theriologica*, 28, 1, s. 83–127.
- Krebs Ch. J., 1996, *Ekologia – eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Krupka J., Dziedzic R., Drozd L., 1986, *Ocena zagęszczeń zwierzyny płowej ze szczególnym uwzględnieniem saren w różnych kompleksach*, Annales UMCS, Ser. EE. IV, 3, s. 15–21.
- Kruuk H., 1978, *Foraging and spatial organization of the European badger, Meles meles L.*, Behavioral Ecology and Sociobiology, 4, 1, s. 75–89.
- Kruuk H., Parish T., 1981, *Feeding specialization of the European badger Meles meles in Scotland*, Journal of Animal Ecology, 50, s. 773–788.
- Krzywiński A., Włodek K., 1984, *Jenot*, *Łowiec Polski*, 4, s. 12–13.
- Kulikowski R., 2003, *Szczegółowy przegląd czynników opisujących produkcję rolną i charakterystyka możliwości produkcyjnych rolnictwa*, [w:] A. Ciołkosz (red.), *Charakterystyka rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski*, Główny Urząd Statystyczny. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań. Powszechny Spis Rolny, Warszawa, s. 9–89.
- 2005, *Rolnicze użytkowanie ziemi w Polsce w świetle wyników PSR z 2002 roku*, [w:] B. Głębocki (red.), *Struktura przestrzenna rolnictwa Polski u progu XXI wieku*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 159–191.
- Kupczyński J., 1975, *Muflon (Ovis musimon L.) w polskich Sudetach*, *Sylvan*, 3, s. 81–83.
- Lewandowski K., Nowakowski J., 1993, *Spatial distribution of brown hare Lepus europaeus populations in habitats of various types of agriculture*, *Acta Theriologica*, 38, 4, s. 435–442.
- Lodé T., 1993, *Diet composition and habitat use of sympatric polecat and American mink in western France*, *Acta Theriologica*, 38 (2), s. 161–166.
- 1994, *Environmental factors influencing habitat exploitation by the polecat Mustela putorius in western France*, *Journal of Zoology*, 234, s. 75–88.
- Mackenzie A., Ball A.S., Virdee S.R., 2005, *Krótkie wykłady – Ekologia*, Wydawnictwo II zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mackin R., 1970, *Dynamics of damage caused by wild boar to different agricultural crops*, *Acta Theriologica*, 15, 24–31, s. 447–458.
- Mander U., Wiggering H., Helming K. (red), 2007, *Multifunctional Land Use. Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services*, Springer.
- Martins H., Barbosa H., Hodgson M., Borralho R., Rego F., 2003, *Effect of vegetation type and environmental factors on European wild rabbit Oryctolagus cuniculus in southern Portuguese montado*, *Acta Theriologica*, 48, 3, s. 385–398.

- Maryanto I., Kartono A.P., Sinaga M. A. H., 2008, *Survey of mammals on different land use types*, File: D:\ Projects\ASB\ASB Country and Thematic reports – xml\ Above ground biodiversity assessment WG\C-Sec4-5.xml, s. 1–16.
- Matuszkiewicz J.M., 1976, *Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 3. Lasy i zarośla łęgowe*, Phytocoenosis, 5, 1, s. 3–66.
- 2001, *Zespoły leśne Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 2008, *Bogactwo inwentarza zespołów roślinnych w krainach geobotanicznych Polski*, [w:] S. Kaczmarek (red.), *Krajobraz i bioróżnorodność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, s. 82–105.
- Matuszkiewicz W., 2001, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Merli A., Meriggi A., 2006, *Using harvest data to predict habitat-population relationship of the wild boar *Sus scrofa* in Northern Italy*, Acta Theriologica, 51 (4), s. 383–394.
- Morow K., 1976, *Food habits of moose from Augustów forest*, Acta Theriologica, 21, 1–11, s. 101–116.
- Morozow G., 1953, *Nauka o lesie dendrologia*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Mroczkiewicz L., Trampler T., 1964, *Typy siedliskowe lasu w Polsce*, Prace IBL, Warszawa.
- Mysterud A., Langvatn R., Yoccoz N.G., Stenseth N. Ch., 2002, *Large-scale habitat variability, delayed density effects and red deer populations in Norway*, Journal of Animal Ecology, 71, 4, s. 569–580.
- Nowak E., 1968, *Mufłon w Polsce*, Łowiec Polski, 11, 1326, s. 4–5.
- Nowak E., Pielowski Z., 1964, *Jenot w Polsce*, Łowiec Polski, 20, s. 3–4.
- Nowak E., 1971, *O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jej przyczynach*, Zeszyty Naukowe, 3.
- Nüßlein F., 2005, *Wielki poradnik myśliwego*, Świat Książki, Warszawa.
- Obidziński A., Głogowski R., 2005, *Changes of forest flora composition in vicinity of dens of red fox and setts of euroasian badger*, Polish Journal of Ecology, 53, 2, s. 197–213.
- Odum E.P., 1982, *Podstawy ekologii*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Okarma H., Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., Krasieński Z., Miłkowski L., 1995, *The roles of predation, snow cover, acorn crop, and man-related factors on ungulate mortality in Białowieża Primeval Forest, Poland*, Acta Theriologica, 40, 2, s. 197–217.
- Okarma H., 2003, *Monitoring ssaków (2000–2003) – Podsumowanie*, Biuletyn Monitoringu Przyrody, Biblioteka Monitoringu Środowiska, 1, 4, s. 9–12.
- Orłowski W.M., 2001, *Makroekonomiczne uwarunkowania rozwoju rolnictwa polskiego w długim okresie*, Wieś i Rolnictwo, 2, s. 19–27.
- Panek M., Bresiński W., 2002, *Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in a rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s*, Acta Theriologica, 47, 4, s. 433–442.
- Panek M., Kamieniarz R., 1999, *Relationships between density of brown hare *Lepus europaeus* and landscape structure in Poland in the years 1981 – 1995*, Acta Theriologica, 44, 1, s. 67–75.
- Pasławski T., 1994, *Łowiectwo*, Wydawnictwo Świat, Warszawa.

- Perzanowski K., Pradel A., Sikorki D., Mydlarz J., 1982, *Food resources for deer in Niepołomicka Forest*, Acta Theriologica, 27, 25–37, s. 509–519.
- Perzanowski K., Pucek T., Podyma W., 1986, *Browse supply and its utilization by deer in Carpathian beechwoods, Fagetum carpaticum*, Acta Theriologica, 31, 1–14, s. 107–118.
- Petrak M., Schwarz R., Graumann F., Frielingsdorf F., 1991, *Nischenbreite und Nischemüberlappung bei der Nahrungswahl von Damhirsch (Cervus dama Linne, 1758) und Reh (Capreolus capreolus capreolus Linne, 1758)*, Z. Jagdwiss., 37, s. 1–12.
- Pielowski Z., 1979, *Zajac*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- 1988, *Sarna*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- 2007, *Muflon – gatunek interesujący, ale w Polsce trochę niedoceniany*, Brać Łowiecka, 8, s. 30–31.
- Pielowski Z., Bresiński W., 1982, *Population characteristics of roe deer inhabiting a small forest*, Acta Theriologica, 27 (25–37), s. 409–425.
- Pielowski Z., Karmieniarz R., Panek M., 1993, *Raport o zwierzętach łownych w Polsce*, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Pielowski Z., 2007, *Pizmak – emigrant niebywale ekspansywny*, Brać Łowiecka, 6, s. 28–31.
- Pilarczyk J., 2009, *Detronizacja kukurydzy*, Łowiec Polski, 4, s. 46–47.
- Pis T., Łapa M., Juszczak N., 2007, *Zwierzyna drobna krakowskich i podkrakowskich pól (I)*, Brać Łowiecka, 11, 116, s. 36–37.
- Plewka W., 2008, *Opolskie daniele*, Łowiec Polski, 4, s. 22–24.
- Prusinkiewicz Z., 1999, *Środowisko i gleby w definicjach*, Oficyna Wydawnicza TURPESS, Toruń.
- Pucek Z. (red.), 1984, *Klucz do oznaczania ssaków Polski*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Pucek Z., Raczynski J. (red.), 1983, *Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce, mapy*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Pucek R., 2006, *Zajac szarak płochliwy sprinter*, Tajemnice Polskiej Przyrody, Encyklopedia Zwierząt i Roślin, Wydawnictwo De Agostini, Zeszyt 16, s. 1–8.
- Puchalski T., Prusinkiewicz Z., 1975, *Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Puchniarski T.H., 2004, *Rośliny siedlisk leśnych w Polsce*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Pulliainen E., Ollinmaki P., 1996, *A long-term study of the winter food niche of the pine marten Martes martes in northern boreal Finland*, Acta Theriologica, 41, 4, s. 337–352.
- Ratyńska H., 2008, *Bioróżnorodność użytków zielonych regionu kujawsko-pomorskiego*, [w:] S. Kaczmarek (red.), *Krajobraz i bioróżnorodność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, s. 106–127.
- Reig S., 1992, *Geographic variation in pine marten (Martes martes) and beech marten (Martes foina) in Europe*, Journal of Mammalogy, 73 (4), s. 744–769.
- Reig S., Jędrzejewski W., 1988, *Winter and early spring food of some carnivores in the Białowieża National Park, eastern Poland*, Acta Theriologica, 33 (1–11), s. 57–65.

- Reitz F., Leonard Y., 1994, *Characteristics of European hare *Lepus europaeus* use of space in a French agricultural region of intensive farming*, *Acta Theriologica*, 39, 2, s. 143–157.
- Richling A. (red.), 1993, *Metody szczegółowych badań geografii fizycznej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Richling A., Lewandowski W., 1988, *The map of landscape use*, *Miscellanea Geographica*, 3, s. 11–28.
- Rocznik Statystyczny, Ochrona Środowiska. Informacje i opracowania statystyczne*, 1998, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny, Leśnictwo. Informacje i opracowania statystyczne*, 1997, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rolnictwa*, 1998, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*, 2002, GUS, Warszawa.
- Rogers L.M., Cheeseman C.L., Mallinson P.J., Clifton-Hadley R., 1997, *The demography of high density badger (*Meles meles*) population in the west of England*, *Journal of Zoology*, 242, 4, s. 705–728.
- Roman G., 1984, *The burrow construction strategy of foxes in the Białowieża Primeval Forest*, *Acta Theriologica*, 29, 26–35, s. 425–430.
- Romanowski J., Kaszuba S., Koźniewski P., 1984, *Nowe dane o występowaniu norek (*Mammalia, Mustelidae*) w Polsce*, *Przegląd Zoologiczny*, 28, s. 221–223.
- Romanowski J., 1990 a, *Śladami zwierząt*, Krajowa Agencja Wydawnicza. MIA-STO.
- 1990 b, *Menu kuny domowej*, *Łowiec Polski*, 1, 1–24.
- Romanowski J., Lesiński G., 1991, *A note on the diet of stone marten in southeastern Romania*, *Acta Theriologica*, 36, 1–2, s. 201–204.
- Ryszkowski L., Goszczyński J., Truszkowski J., 1973, *Trophic relationships of the common vole in cultivated fields*, *Acta Theriologica*, 20, s. 125–165.
- Ruprecht A.L., Buchalczyk T., Wójcik J., 1983, *Występowanie norek (*Mammalia: Mustelidae*) w Polsce*, *Przegląd Zoologiczny*, 27, s. 87–99.
- Rzebiak-Kowalska B., 1972, *Badania nad pokarmem ssaków drapieżnych w Polsce*, *Acta Zoologica Cracoviensis*, 17, s. 415–506.
- Saether B.E., Andersen R., Hjeljord O., Heim M., 1998, *Ecological correlates of regional variation in life history of the moose *Alcecs alces*: Reply*, *Ecology*, 79, 5, s. 1838–1839.
- Serafini P., Lovari S., 1993, *Food habitats and trophic niche overlap of the red fox and the stone marten in a Mediterranean rural area*, *Acta Theriologica*, 38, 3, s. 233–244.
- Shemethy L., Matrai K., Biro Z., Katona K., 2003, *Seasonal home range shift of red deer in a forest-agriculture area in southern Hungary*, *Acta Theriologica*, 48, 4, s. 547–556.
- Sidorovich V.E., 2000, *Seasonal variation in the feeding habits of riparian mustelids in river valleys of NE Belarus*, *Acta Theriologica*, 45, 2, s. 233–242.
- Sidorovich V. E., Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., 1996, *Winter distribution and abundance of mustelids and beavers in the river valleys of Białowieża Primeval Forest*, *Acta Theriologica*, 41, 2, s. 155–170,



- Sidorovich V.E., Solovej I.A., Sidorovich A.A., Dyman A.A., 2008, *Seasonal and annual variation in the diet of raccoon dog Nyctereutes procyonoides in northern Belarus: the role of habitat type and family group*, Acta Theriologica, 53, 1, s. 27–38.
- Simonetti J.A., 1989, *Microhabitat use by small mammals in Central Chile*, Oikos, 56, 3, s. 309–318.
- Smith R.K., Jennings N.V., Tataruch F., Hacklander K., Harris S., 2005, *Vegetation quality and habitat selection by European hares Lepus europaeus in a pastoral landscape*, Acta Theriologica, 50, 3, s. 391–404.
- Sobociński W., 2007, *Czy istnieje problem losia?*, Brać Łowiecka, 9, 114, s. 20–22.
- Sobociński W., 2008, *Pozegnanie z daniem*, Brać Łowiecka, 9, 126, s. 28–30.
- Sokal R.R., Rohlf F. J., 1995, *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, W. H. Freeman and Company, New York.
- Solon J., 2001, *Ocena stanu lasu z punktu widzenia ekologii krajobrazu*, [w:] R. Zielony (red.), *Zgodność fitocenozy z biotopem w ekosystemach leśnych*, Wydawnictwo Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- Stola W., Szczyński R., 2004, *Struktura przestrzenna rolnictwa i leśnictwa*, [w:] I. Fierla (red.), *Geografia gospodarcza Polski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 155–245.
- Sumiński P., 1975, *Borsuk*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Szczerbiński W., 1961, *Przyrodnicze podstawy łowiectwa. Biocenoza*, Łowiec Polski, 18, s. 3–4.
- Szukiel E., 1972, *Spalowanie drzew przez zwierzyńnię jako problem ekologiczny. (Bark-stripping by game as an ecological problem)*, Wiadomości Ekologiczne, 18, 4, s. 339–359.
- Szukiel E., 1973, *The effect of repellents on the food preferences of hares*, Acta Theriologica, 18, s. 481–488.
- Środa K. (red.), 2005a, *Dzik dziki, ale nie zły, Tajemnice Polskiej Przyrody. Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydawnictwo De Agostini, 6, s. 1–6.
- Środa K. (red.), 2005 b, *Borsuk niestrudzony kopacz, Tajemnice Polskiej Przyrody. Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydawnictwo De Agostini, 5, s. 1–6.
- Środa K. (red.), 2006 a, *Jeleń szlachetny urodziwy rogacz, Tajemnice Polskiej Przyrody. Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydawnictwo De Agostini, 20, s. 1–8.
- 2006 b, *Tchórz pospolity zapach odwagi, Tajemnice Polskiej Przyrody. Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydawnictwo De Agostini, 12, s. 1–6.
- 2006 c, *Lis pospolity rudy spryciarz, Tajemnice Polskiej Przyrody, Encyklopedia Zwierząt i Roślin*, Wydawnictwo De Agostini, 58, s. 1–8.
- Tansley A.G., 1935, *The use and abuse of vegetational concepts and terms*, Ecology, 16, s. 284–307.
- 1939, *The British Islands and Their Vegetation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Tapper S., Parsons N., 1984, *The changing status of the brown hare (Lepus capensis L.) in Britain*, Mammal Review, 14, 2, s. 57–70.

- Tixier H., Duncan P., Scephovic J., Yani A., Gleizes M., Lila M., 1997, *Food selection by European roe deer (Capreolus capreolus): effects of plant chemistry and consequences for the nutritional value of their diets*, Journal of Zoology, 242, 2, s. 229–245.
- Toigo C., Gaillard J.M., Van Laere G., Hewison M., Morellet N., 2006, *How does environment al variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study*, Ecography, 29, 3, s. 301–308.
- Tomanek J., 1997, *Botanika leśna*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Tomek A., 1977, *The occurrence and some ecological parameters of the moose in Poland*, Acta Theriologica, 22, 30–36, s. 485–508.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A., 1990, *Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski na podstawach ekologiczno-fizjograficznych*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze Leśne, Warszawa.
- Trojan P., 1975, *Ekologia ogólna*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa. – 1980, *Homeostaza ekosystemów*, Wydawnictwo Ossolineum.
- Wahlstroem L.K., Liberg O., 1995, *Patterns of dispersal and seasonal migration in roe deer (Capreolus capreolus)*, Journal of Zoology, 253, 3, s. 455–467.
- Weber D., 1989, *The ecological significance of resting sites and the seasonal habitat change in polecats (Mustela putorius)*, Journal of Zoology, 217, s. 629–638.
- Weiner J., 1999, *Życie i ewolucja biosfery*, PWN, Warszawa.
- Woodroffe R., Macdonald D.W., Da Silva J., 1995, *Dispersal and philopatry in the European badger, Meles meles*, Journal of Zoology, 237 (2), s. 227–239.
- Vincent J.P., Bideau E., Hewison A.J.M., Angibault J.M., 1995, *The influence of increasing density on body weight, kid production, home range and winter grouping in roe deer (Capreolus capreolus)*, Journal of Zoology, 236, 3, s. 371–382.
- Zalewski A., 2007, *Does size dimorphism reduce competition between sexes? The diet of male and female pine martens at local and wider geographical scales*, Acta Theriologica, 52, 3, s. 237–250.
- Zalewski A., Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., 1995, *Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieża National Park, Poland)*, Annales Zoologici Fennici, 32, 1, s. 131–144.
- Zaręba R., 1980, *Fitosocjologia i typologia leśna*, Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.
- Zaręba R., 1988, *Fitosocjologia i typologia leśna*, Wydawnictwo SGGW-AR, wyd. 2., Warszawa.
- Zgliński W., 2002, *Regionalne zróżnicowanie a przyszłość rolnictwa i wsi polskiej*, Przegląd Geograficzny, 74, 3, s. 381–406.
- Zimny H., 2006, *Ekologia ogólna*, Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa.

## NATURAL AND ANTHROPOGENIC DETERMINANTS OF GAME MAMMAL DISTRIBUTION IN POLAND

### Summary

The present paper is the second part of a monograph on game mammals. The first part was concerned with the spatial and temporal (1981–2004) variability of 16 game mammal species, namely, the roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), sika deer (*Cervus nippon*), fallow deer (*Dama dama*), moose (*Alces alces*), wild boar (*Sus scrofa*), mouflon (*Ovis ammon*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), red fox (*Vulpes vulpes*), western polecat (*Mustela putorius*), American mink (*Mustela vison*), pine marten (*Martes martes*), beech marten (*Martes foina*), badger (*Meles meles*), muskrat (*Ondatra zibethicus*), brown hare (*Lepus europaeus*), and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), in 49 game districts (former voivodeships) in Poland. It revealed statistical differences in average numbers of game species between years and between game districts (Grabinska 2007).

The main objective of the present work is to evaluate and interpret relationships between the abundance of certain mammal species and the percentage areas occupied by various forms of land use in game districts. The work investigates the causes of spatial differences in the number of individuals of 15 game mammal species (with the exception of the sika deer).

Statistical assessment of the data was carried out in several ways. Correlation coefficients and regression models were calculated to determine relations between species density (dependent variable) and the percentage area of land use type (% of game district area, independent variable). Curve Expert 1.3. software was used to calculate mathematical regression models which best fitted the relationship between the two analysed variables. The values of correlation coefficients ( $r$ ) determined the significance of relationships between analysed variables. The relationships were assumed to be significant when an increase in one variable produced an increase or decrease of the other for correlation coefficients of  $r > 0.50$ . This cut-off value of statistical significance was used for all relationships analysed.

Data was also evaluated by multi-factor analysis. This method involved the following stages: (1) calculation of multifactor regressions (multifactor correlations) between the density of a species and the percentage area of a land use category in a game district. (2) calculation of partial correlations between the density of a species and the percentage of a land use category in each game district.

It should be noted that the highest percentage of the area of game districts was occupied by agricultural land, followed by forests, which were also of particular interest.

The study aimed to identify and classify land use–related environmental factors responsible for game mammal distribution. Conclusions were based on statistical correlations between land use categories (including forest habitat types), forest stand and animal species

numbers in individual game districts, which served to answer the question whether variously sized game districts comprising a mosaic of ecosystems exhibiting various degrees of distortion (including forests, agrocoenoses, water basins) reveal correlations between the abundance of the mammalian group analysed and the area occupied by a particular type of land use pattern.

We also attempted to determine the importance of a particular factor as the cause of the presence of an animal population of a given abundance and relationships between this finding and biological and ecological characteristics (particularly food preferences). Such relationships are linked to the selection by animals of particular habitats that occupy variously sized segments of the area of a game district.

The percentage areas of different land use types in game districts are presented in cartograms.

Another question posed was whether there was a correlation between the percentage area of natural and semi-natural (forests, meadows and pastures) and anthropogenic biocoenoses and the abundance of game mammal species in the game districts investigated.

Of the 15 game mammal species analysed, the occurrence of 10 was correlated with particular land use categories. Of the land use types analysed, agricultural land and forests, which occupied the largest areas in all game districts, were the most important.

The hare is a game species demonstrating a statistically significant correlation between density and almost all types of agrocoenosis. Another statistically significant relation was established between the density of the roe deer and the percentage area of maize crops, which may be a good shelter for the species.

The moose - demonstrated a correlation with the percentage of meadows and pastures. The moose appeared most abundantly in eastern Poland, where the percentage areas of meadows and pastures are the biggest. While grasslands are not the moose's main habitat, this species certainly finds favourable conditions on wet meadows, especially in the summer.

The density of the wild boar was significantly related to the proportion of fallow land in the game districts. This relationship was confirmed by multifactor analysis.

Statistically significant relationships were identified between the abundance of the wild boar, raccoon dog, and American mink and the share of water bodies, and between the density of the roe deer and the length of river courses (based on multifactor analysis).

Forests are one of the most important land use types, accounting for the second largest percentage share of the area of the game districts. In addition to data on areas occupied by state and private forests, the author had access to data about different forest habitat types in the game districts. It is worth pointing out that the largest number of statistically significant correlations between game mammal density and type of land use were identified for forests. Differences between the size of the area occupied by state vs. private forests had an influence on the density of the red deer, wild boar and raccoon dog. There was a statistically significant correlation between the percentage share of state forest area in a game district and the densities of the species mentioned above.

The breakdown of the data concerning the percentage share of forests between coniferous and broad-leaved forest habitats was helpful in evaluating the statistical significance of differences in the shares of these two types of forest and their correlation with game mammal abundance.

Statistically significant correlations were established between the different coniferous forest habitat types and the density of the wild boar, raccoon dog, red deer and red fox. It should be emphasized that in the case of the wild boar this relationship was established for all coniferous habitat types. For the same four species and for the roe deer, a significant correlation was also identified with the type of tree species in the stand (Scots pine and larch).

The density of red foxes, wild boar, moose, red deer, mouflon and martens was correlated with various types of broad-leaved and mixed forests.

The results of multifactor analysis show statistically significant correlations between the densities of the roe deer, red fox, wild boar and raccoon dog and the proportion of oak, ash, maple, sycamore and elm in the forest stand. It is worth mentioning that there was a statistically significant correlation between the density of the roe deer, red fox and wild boar and the share of poplar in the forest stand. This fact should be attributed to the ecology of the species and its preference for clumps of trees growing in fields, which often include poplar.

Correlations were also established between beech in the forest tree stand and the density of the wild boar, red fox, raccoon dog and red deer. For the wild boar this is connected with the fact that beechmast is the main food of wild boars in winter.

Statistically significant correlations were identified as regards the relation between the density of the moose and American mink and the proportion of humid and wet forests (total area of riparian forests and alder carr) in the area of the game districts. It is worth noting that multifactor analysis revealed a statistically significant correlation between the abundance of moose and American mink and the proportion of alder trees in the tree stand.

The group of mountain coniferous forests (with spruce and fir), which together do not constitute a considerable proportion of the total area, offers convenient habitats for the mouflon, red deer and wild boar. This is confirmed by multifactor analysis showing high values of partial correlation coefficients between the density of the three species and the share of various types of mountain coniferous forests.

The mosaic of broad-leaved and mixed mountain forests makes comfortable living conditions for red deer and marten populations. This is evidenced by high values of partial or single correlation coefficients between the abundance of these two species and the proportion of broad-leaved and mixed mountain forests. The species' affinity for mountain habitats is reflected in a statistically significant correlation between the density of the mouflon and marten and the proportion of spruce in the forest stand.

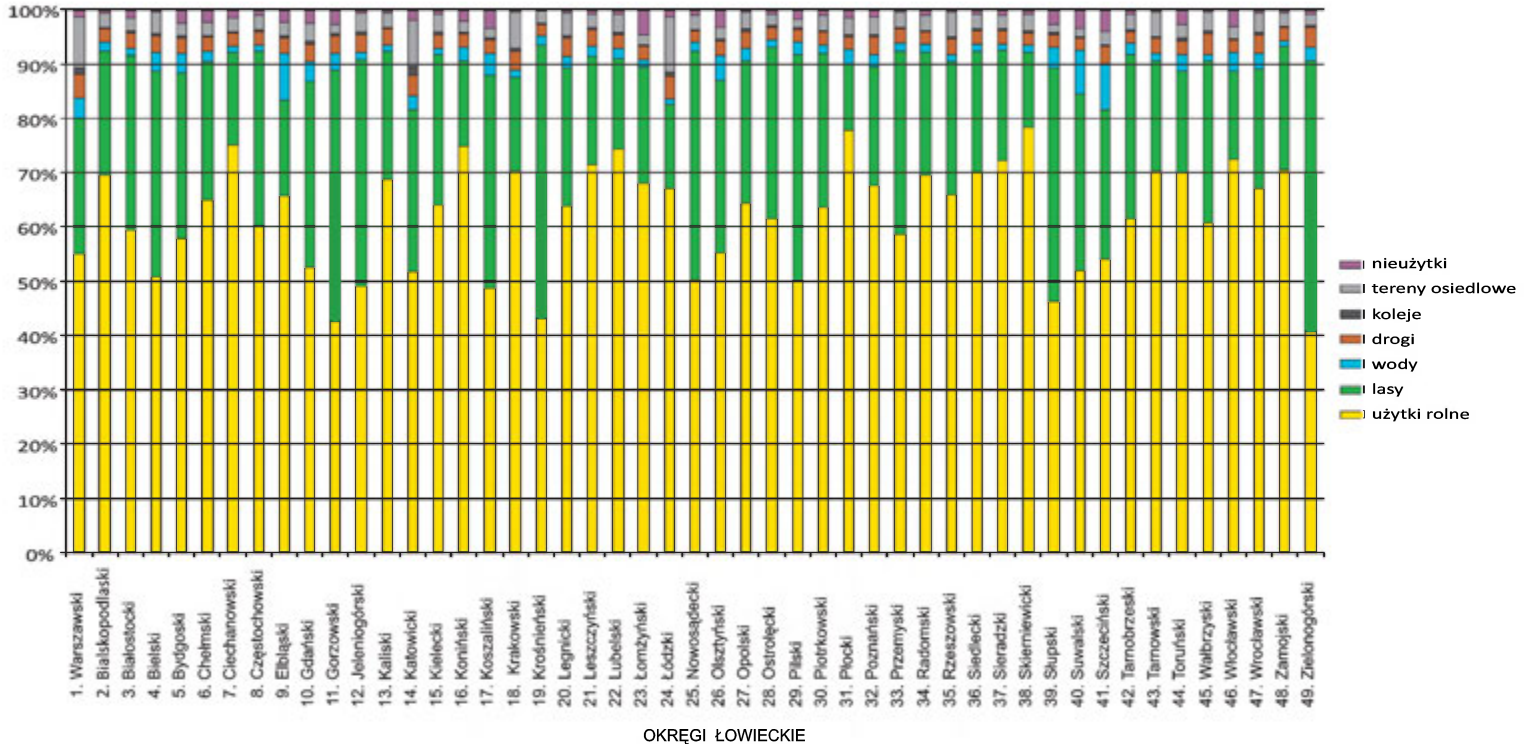
The practical value of the results consists in their utility for spatial planning and nature protection. Although the analysis was concerned with administrative units, it allows a naturalist interpretation. The results prove unequivocally that there are relationships between individual species and different types of land use.

The knowledge-generating value of the results of this study consists in demonstrating game mammal preferences for various biotopes in connection with diversified agriculture, forests, forest stand, share of water bodies in the spatial units analysed in the study, i.e. game districts.

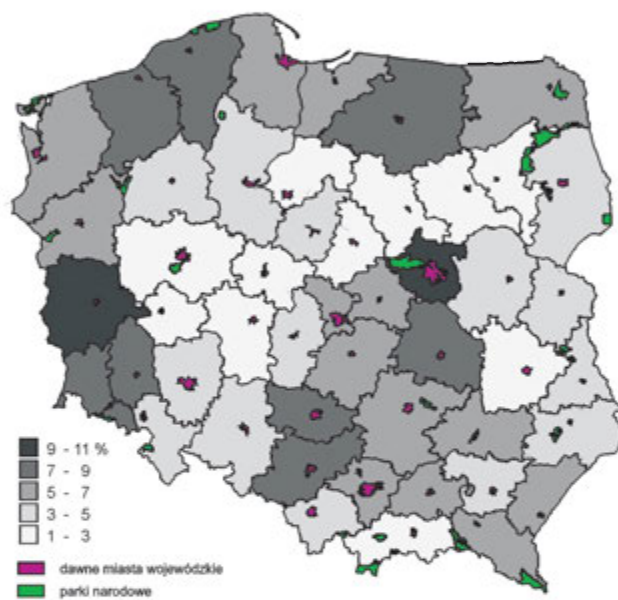
Translated by: Mariusz Górnicz



Ryc. 1. Nazwy i numery okręgów łowieckich  
 Fig. 1. Names and numbers of hunting districts

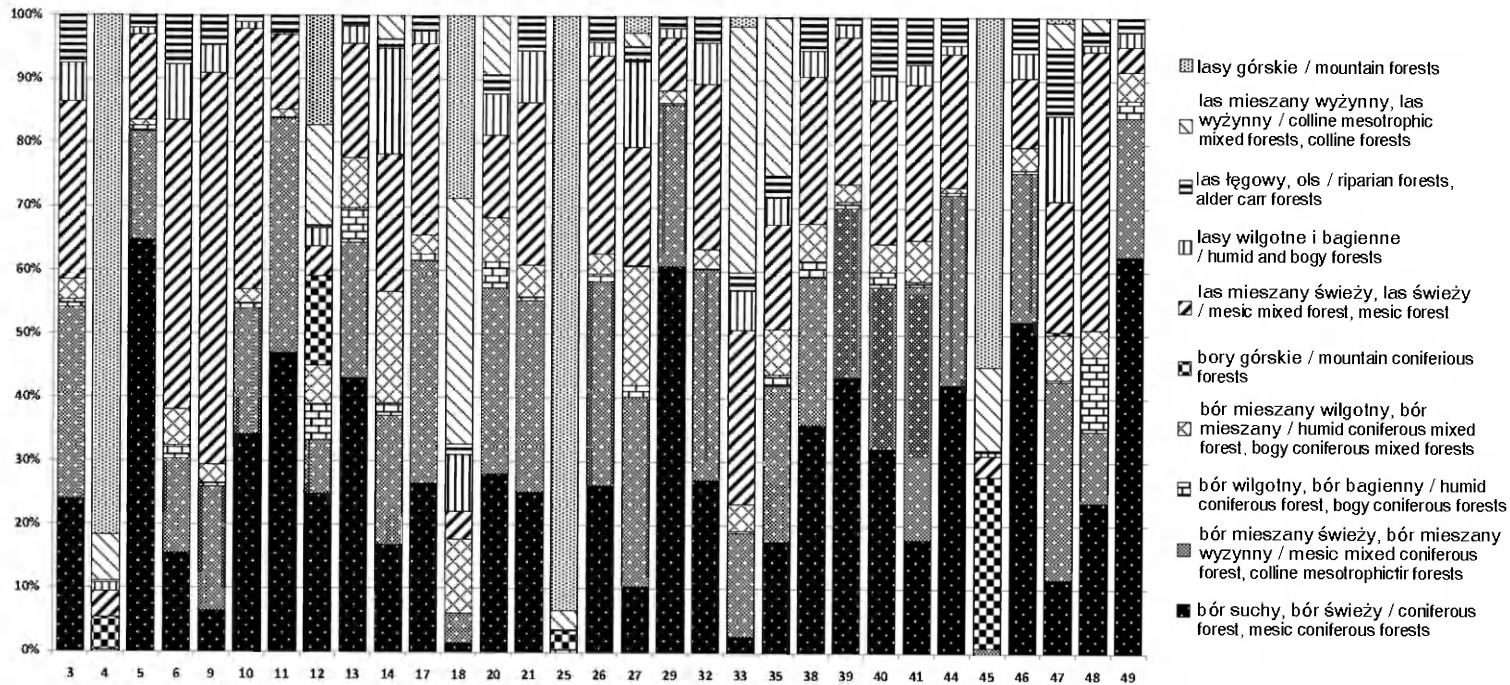


Ryc. 2. Udziały powierzchniowe kategorii użytkowania ziemi w okręgach łowieckich (%)  
 Fig. 2. Share of land use category in the hunting districts (%)

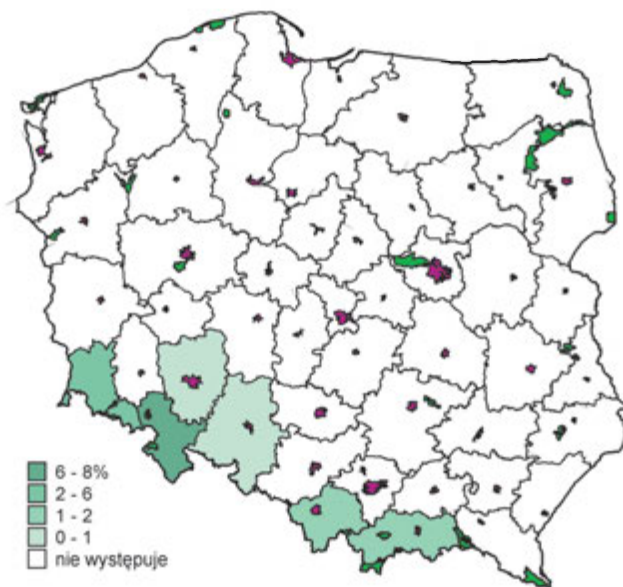


Ryc. 3. Procentowy udział odłogów i ugorów w powierzchni okręgów łowieckich  
Fig. 3. Percentage of fallow land in the hunting districts area



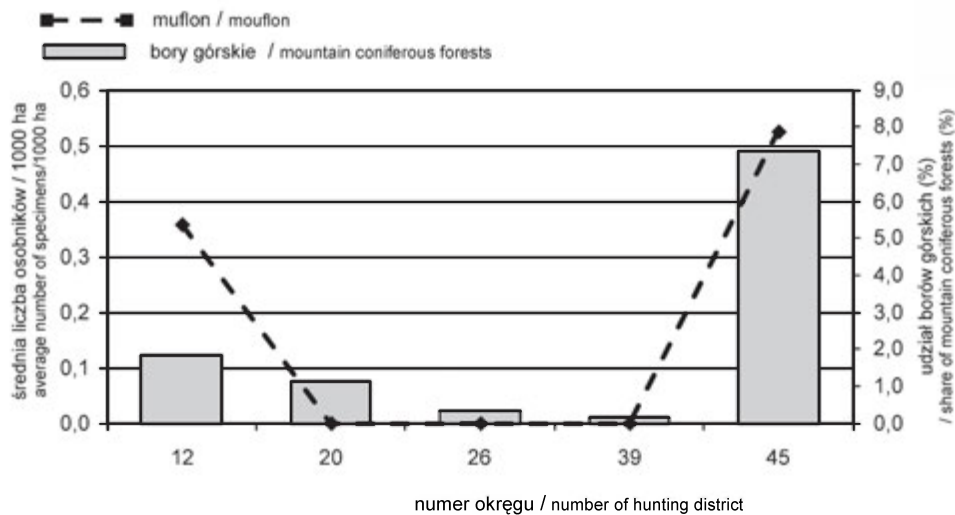


Ryc. 4. Udział powierzchniowy typów siedliskowych lasu w okręgach łowieckich  
 Fig. 4. Share of forest habitat types in the hunting districts area



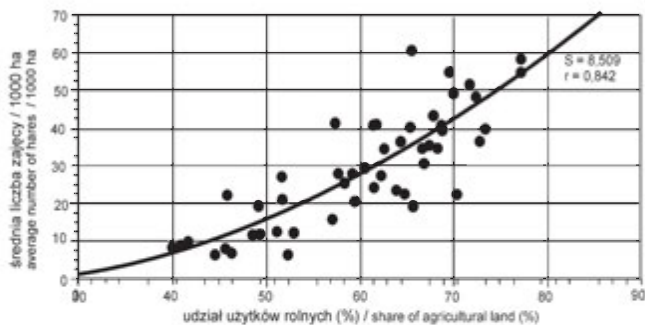
Ryc. 5. Procentowy udział borów górskich w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 5. Percentage of mountain coniferous forests in the hunting districts area

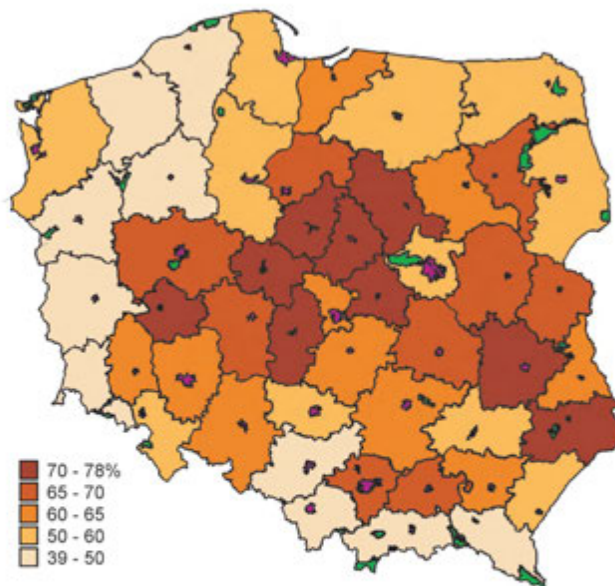


Ryc. 6. Udziały powierzchniowe siedlisk borów górskich i zagęszczenie muflonów w okręgach łowieckich

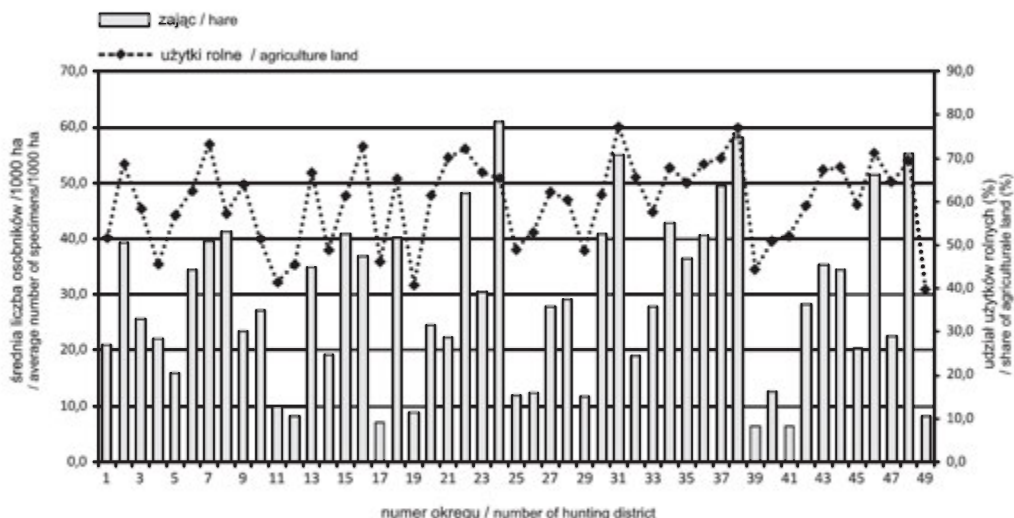
Fig. 6. Share of mountain coniferous forests and density of mouflons in the hunting districts area



Ryc. 7. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia zajęcy od udziału użytków rolnych w okręgach łowieckich  
 Fig. 7. Statistically significant correlation between density of hares and share of total agricultural land

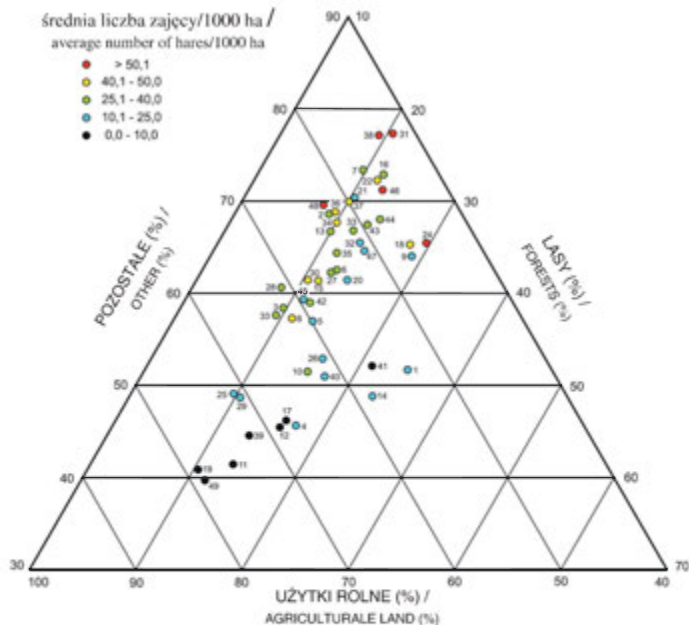


Ryc. 8. Procentowy udział użytków rolnych ogółem w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 8. Percentage of total agricultural land in the hunting districts area



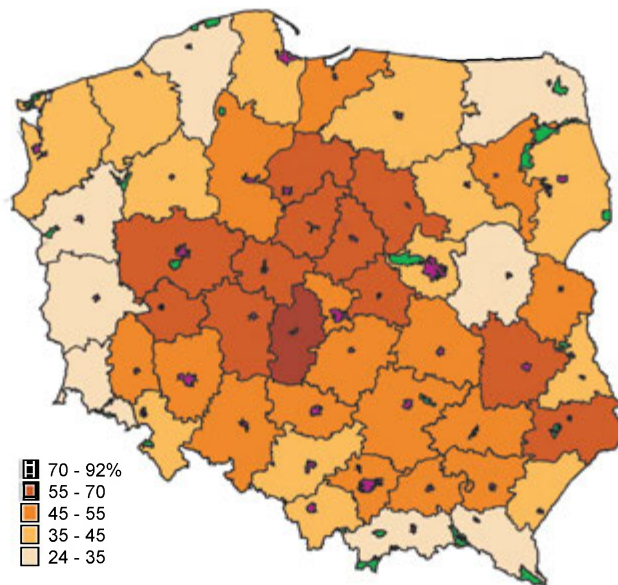
Ryc. 9. Udziały powierzchniowe użytków rolnych ogółem i zagęszczenie zający w okręgach łowieckich

Fig. 9. Share of total agricultural land and density of brown hares in the hunting districts area



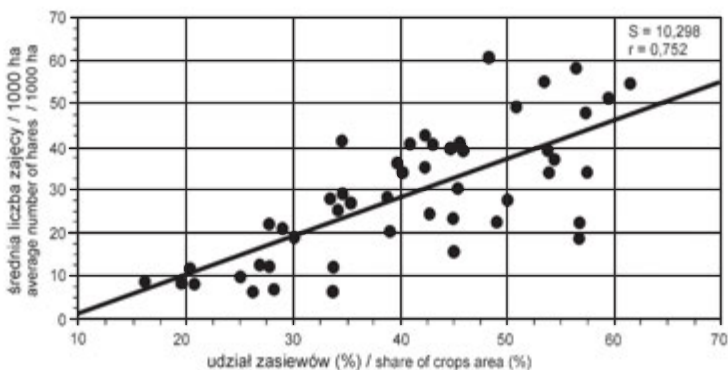
Ryc. 10. Trójkąt Ossana – związek zagęszczenia zająca z użytkami rolnymi

Fig. 10. Ossana's triangle – relationship between density of hares and agricultural land



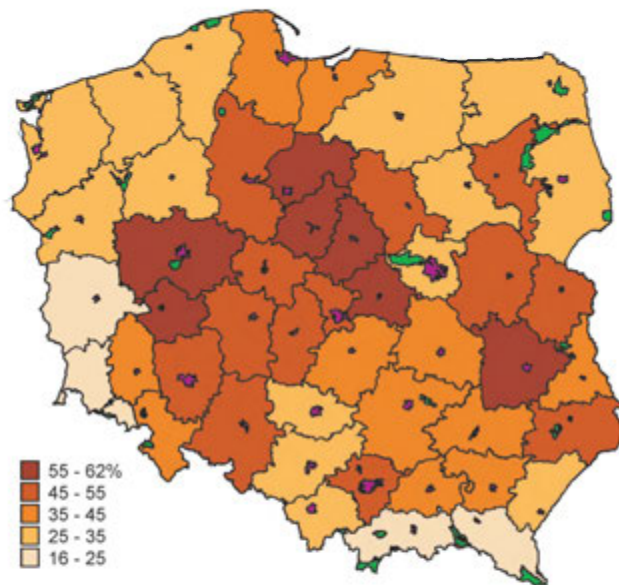
Ryc. 11. Procentowy udział gruntów ornych w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 11. Percentage of arable land in the hunting districts area

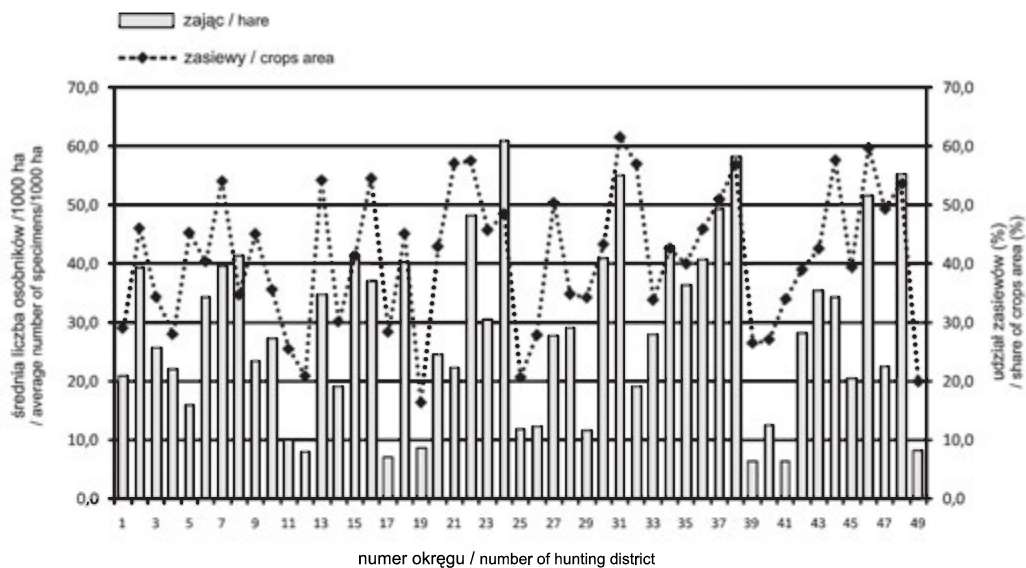


Ryc. 12. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia zajęcy od udziału zasiewów wszystkich upraw w okręgach łowieckich

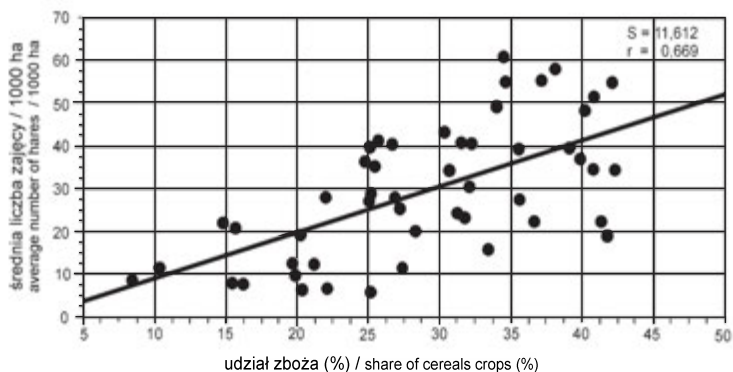
Fig. 12. Statistically significant correlation between density of hares and share of total crops area in the hunting districts



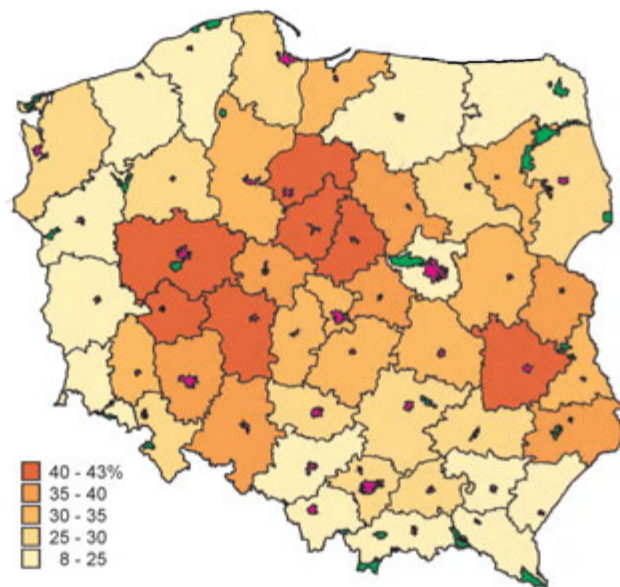
Ryc. 13. Procentowy udział zasiewów wszystkich upraw w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 13. Percentage of total crops area in the hunting districts



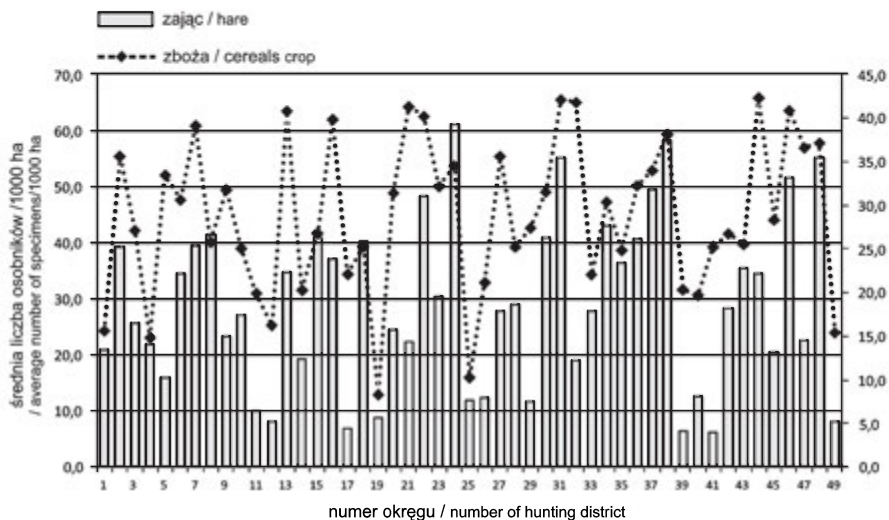
Ryc. 14. Udziały powierzchniowe zasiewów wszystkich upraw i zagęszczenie zajęcy w okręgach łowieckich  
 Fig. 14. Share of total crops area and density of hares in the hunting districts



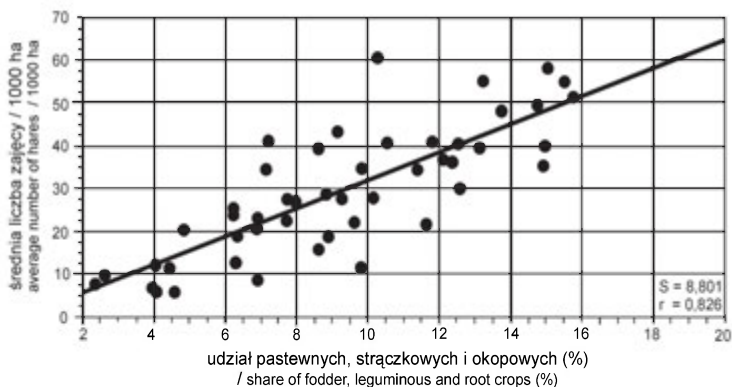
Ryc. 15. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia zajęcy od udziału powierzchni upraw zbóż w okręgach łowieckich  
 Fig. 15. Statistically significant correlation between density of hares and share of cereals crop in the hunting districts area



Ryc. 16. Procentowy udział upraw zbóż w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 16. Percentage of cereals crop in the hunting districts area

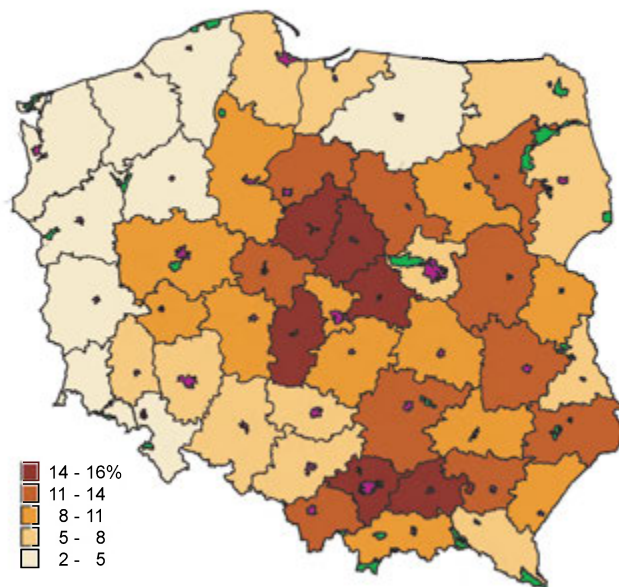


Ryc. 17. Udziały powierzchniowe upraw zbóż i zagęszczenie zajęcy w okręgach łowieckich  
 Fig. 17. Share of cereals crop and density of hares in the hunting districts area

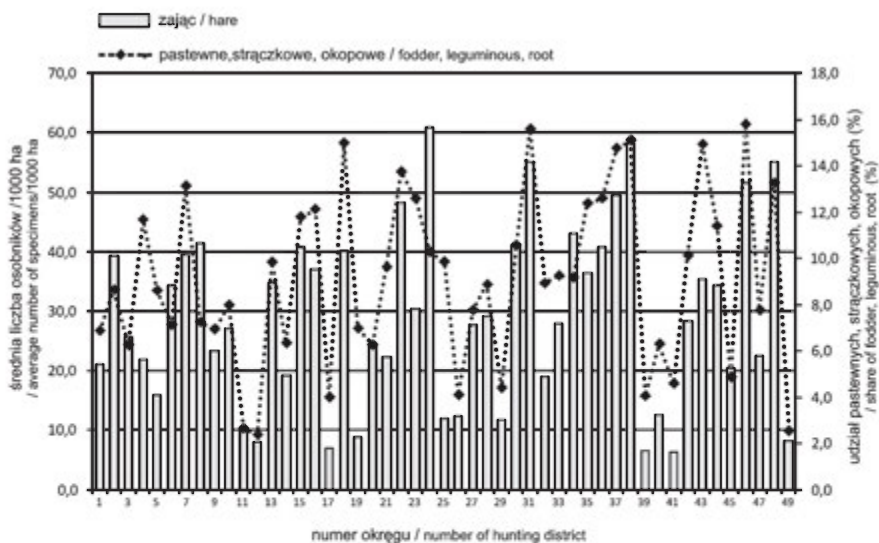


Ryc. 18. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia zajęcy od udziału ogólnej powierzchni upraw roślin pastwanych, strączkowych i okopowych w okręgach łowieckich  
 Fig. 18. Statistically significant correlation between density of hares and share of total, fodder, leguminous and root crops area in the hunting districts

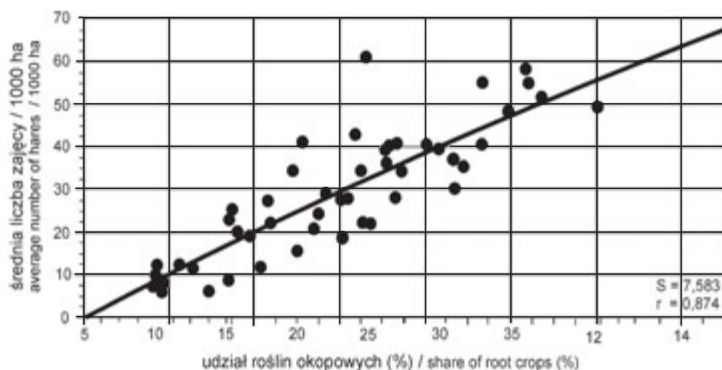




Ryc. 19. Procentowy udział upraw roślin pastewnych, strączkowych i okopowych w okręgach łowieckich  
 Fig. 19. Percentage of total fodder, leguminous and root crops in the hunting districts area

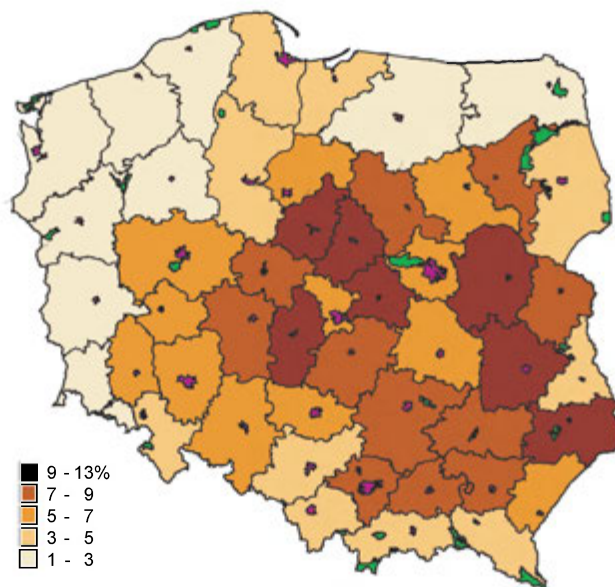


Ryc. 20. Udziały powierzchniowe upraw roślin pastewnych, strączkowych i okopowych i zagęszczenie zającej w okręgach łowieckich  
 Fig. 20. Share of total fodder, leguminous and root crops area and density of hares in the hunting districts



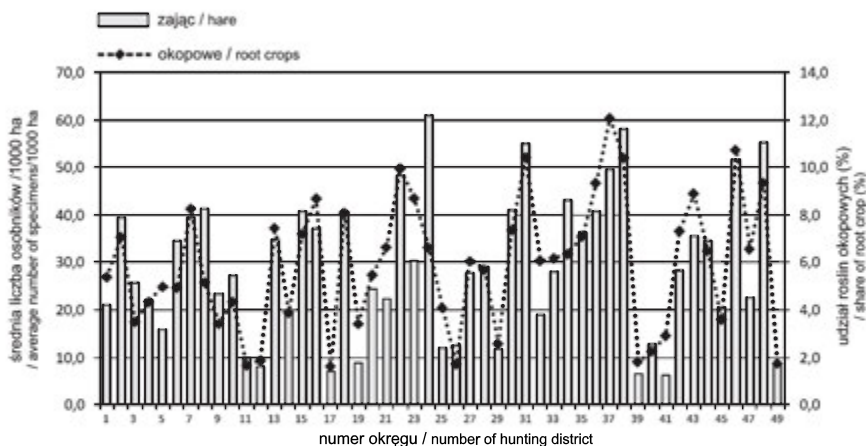
Ryc. 21. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia zajęcy od udziału upraw roślin okopowych w okręgach łowieckich

Fig. 21. Statistically significant correlation between density of hares and share of root crop in the hunting districts area



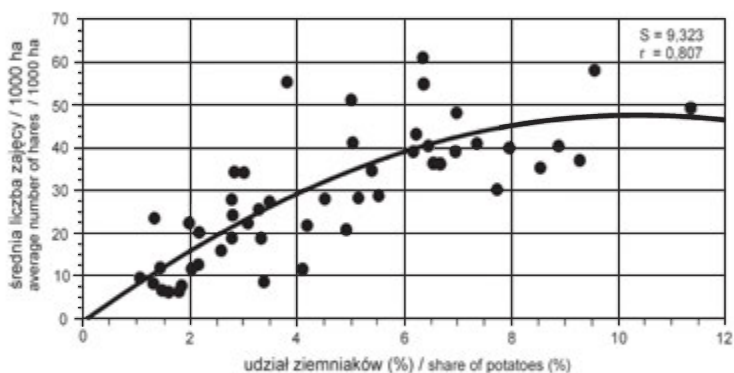
Ryc. 22. Procentowy udział upraw roślin okopowych w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 22. Percentage of root crop in the hunting districts area



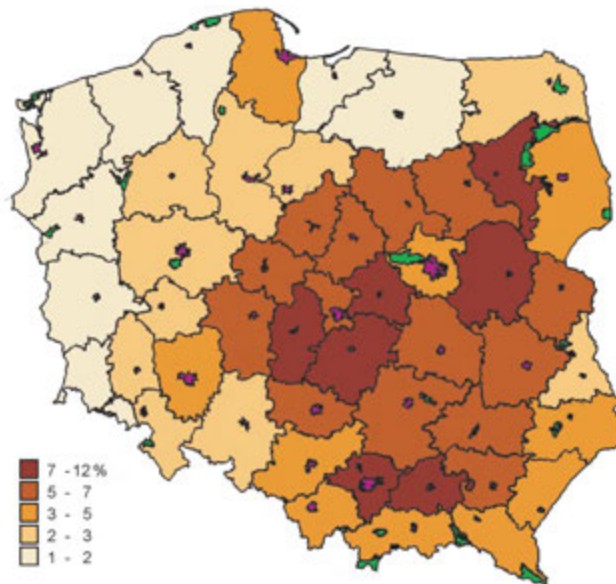
Ryc. 23. Udziały powierzchniowe upraw roślin okopowych i zagęszczenie zajęcy w okręgach łowieckich

Fig. 23. Share of root crop and density of hares in the hunting districts area

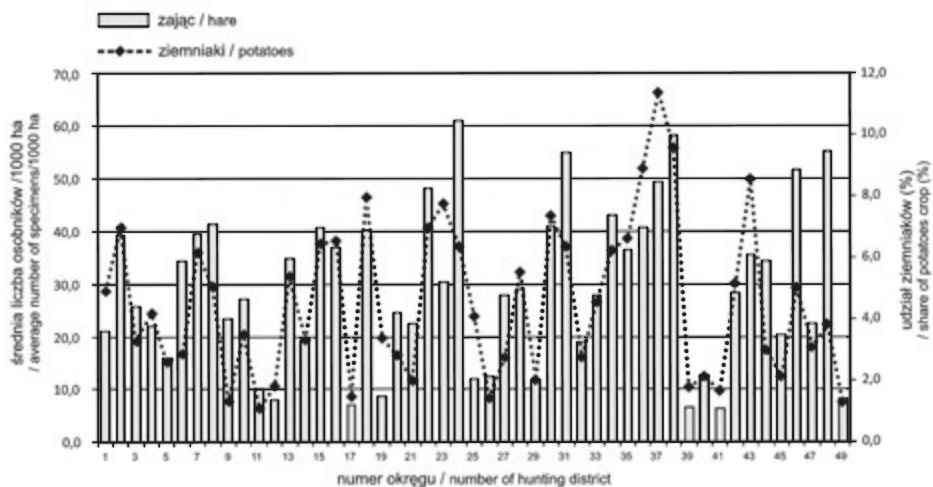


Ryc. 24. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia zajęcy od udziału upraw ziemniaków w okręgach łowieckich

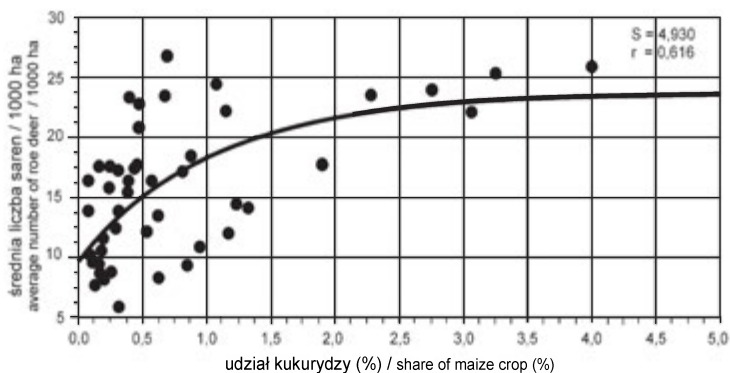
Fig. 24. Statistically significant correlation between density of hares and share of potatoes crop in the hunting districts area



Ryc. 25. Procentowy udział upraw ziemniaków w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 25. Percentage of potatoes crop in the hunting districts area

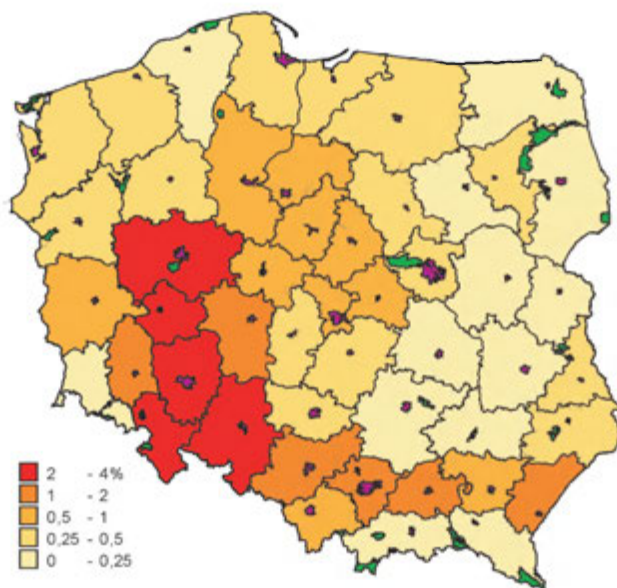


Ryc. 26. Udziały powierzchniowe upraw ziemniaków i zagęszczenie zajęcy w okręgach łowieckich  
 Fig. 26. Share of potatoes crop and density of hares in the hunting districts area



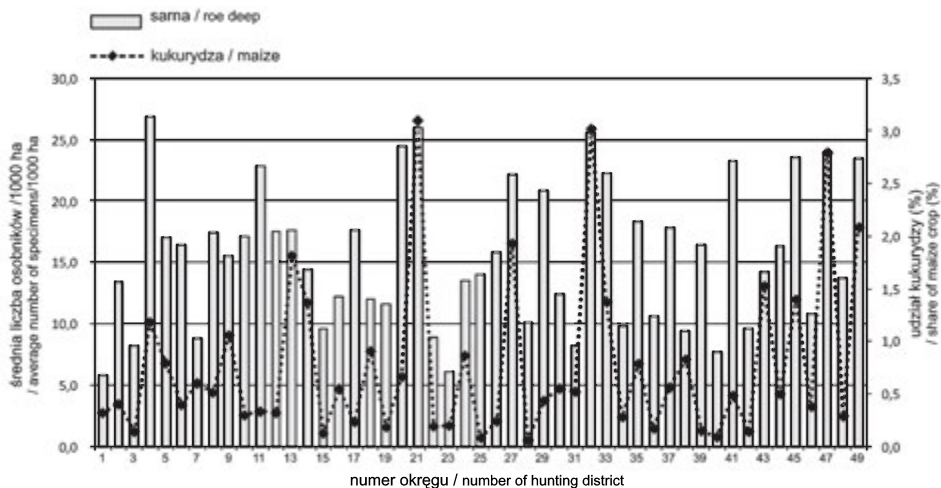
Ryc. 27. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia saren od udziału upraw kukurydzy w okręgach łowieckich

Fig. 27. Statistically significant correlation between density of roe deer and share of maize crop in the hunting districts area

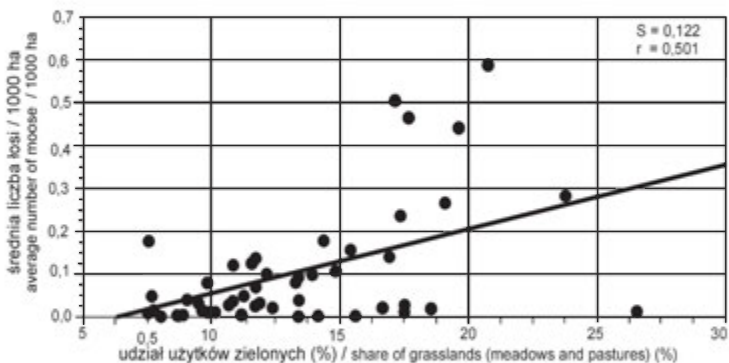


Ryc. 28. Procentowy udział upraw kukurydzy w powierzchni okręgów łowieckich

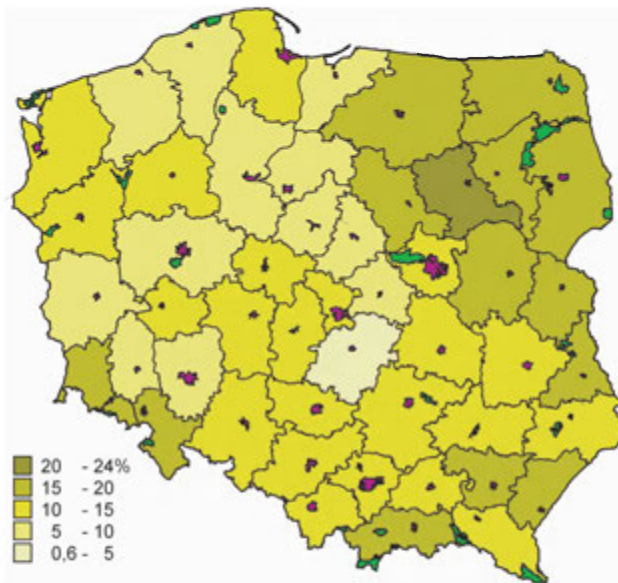
Fig. 28. Percentage of maize crop in the hunting districts area



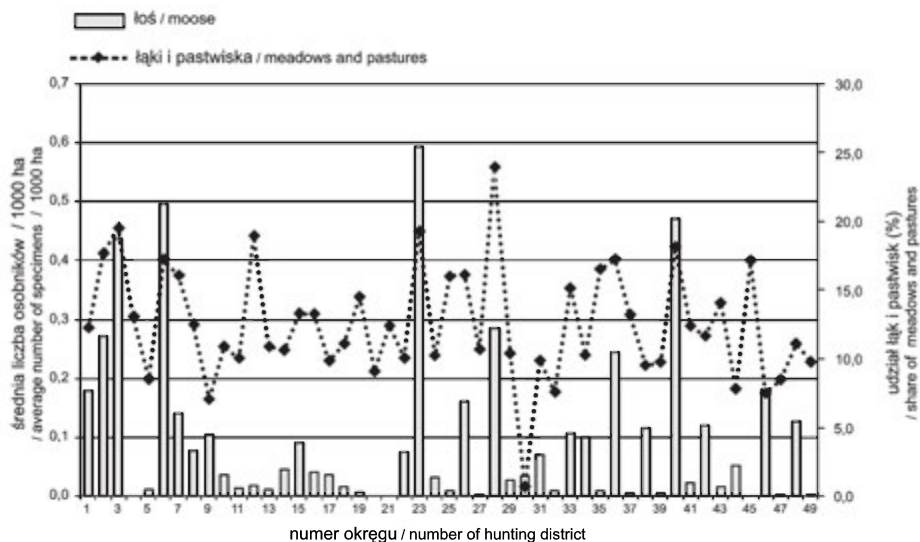
Ryc. 29. Udziały powierzchniowe upraw kukurydzy i zagęszczenie saren w okręgach łowieckich  
 Fig. 29. Share of maize crop and density of roe deer in the hunting districts area



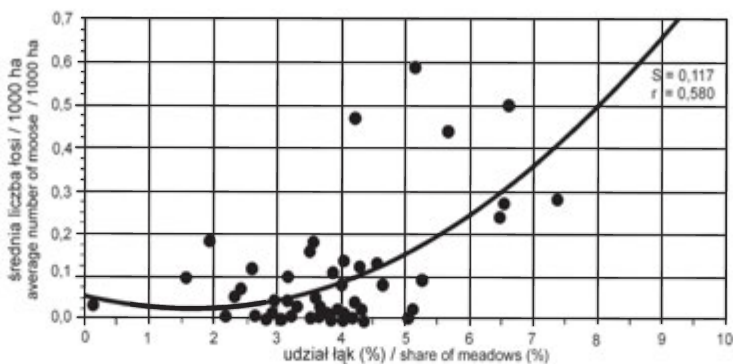
Ryc. 30. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia łosi od udziału użytków zielonych w okręgach łowieckich  
 Fig. 30. Statistically significant correlation between density of moose and share of grasslands (meadows and pastures) in the hunting districts area



Ryc. 31. Procentowy udział użytków zielonych ogółem w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 31. Percentage of total grasslands (meadows and pastures) in the hunting districts area

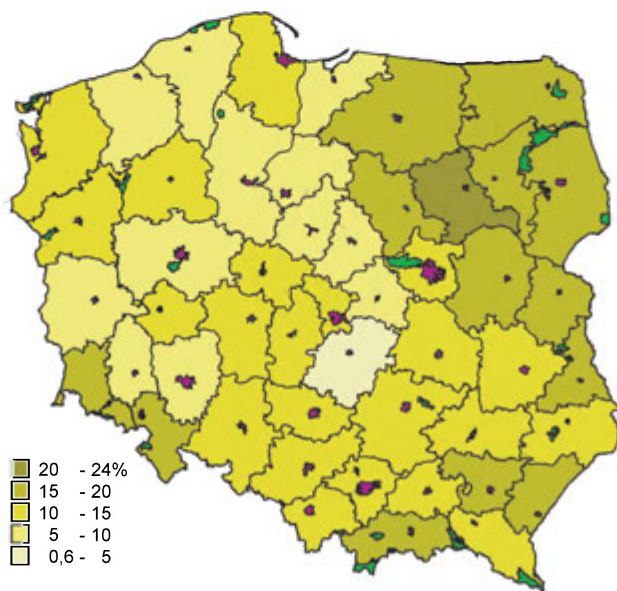


Ryc. 32. Udziały powierzchniowe użytków zielonych i zagęszczenie łosi w okręgach łowieckich  
 Fig. 32. Share of grasslands (meadows and pastures) and density of moose in the hunting districts area



Ryc. 33. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia łosi od udziału łąk w okręgach łowieckich

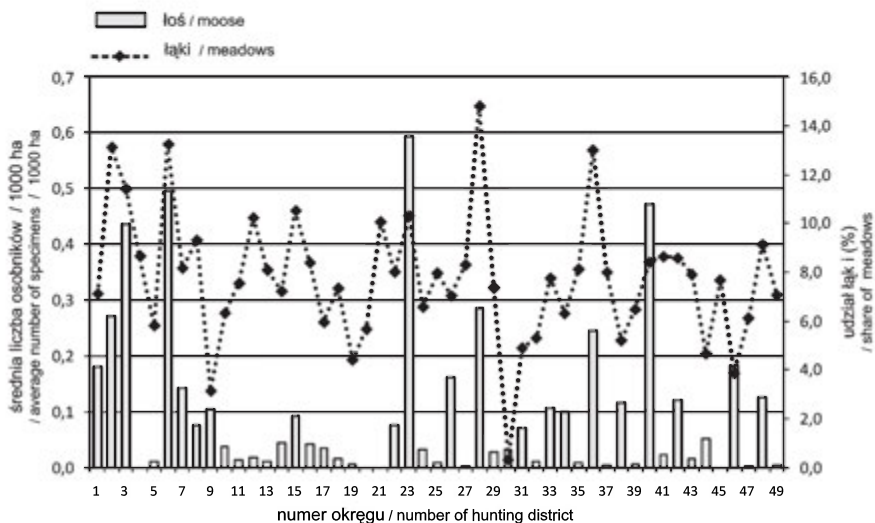
Fig. 33. Statistically significant correlation between density of moose and share of meadows in the hunting districts area



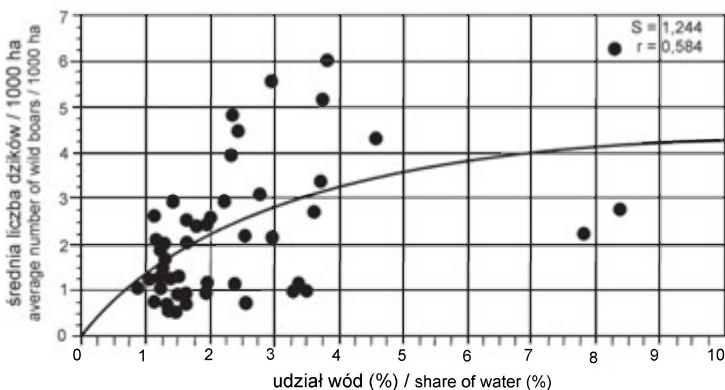
Ryc. 34. Procentowy udział łąk w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 34. Percentage of meadows in the hunting districts area

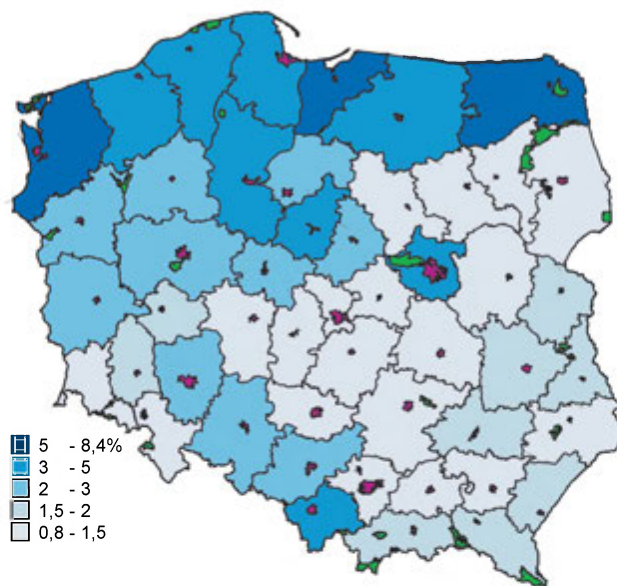




Ryc. 35. Udziały powierzchniowe łąk i zagęszczenie łosi w okręgach łowieckich  
 Fig. 35. Share of meadows and density of moose in the hunting districts area

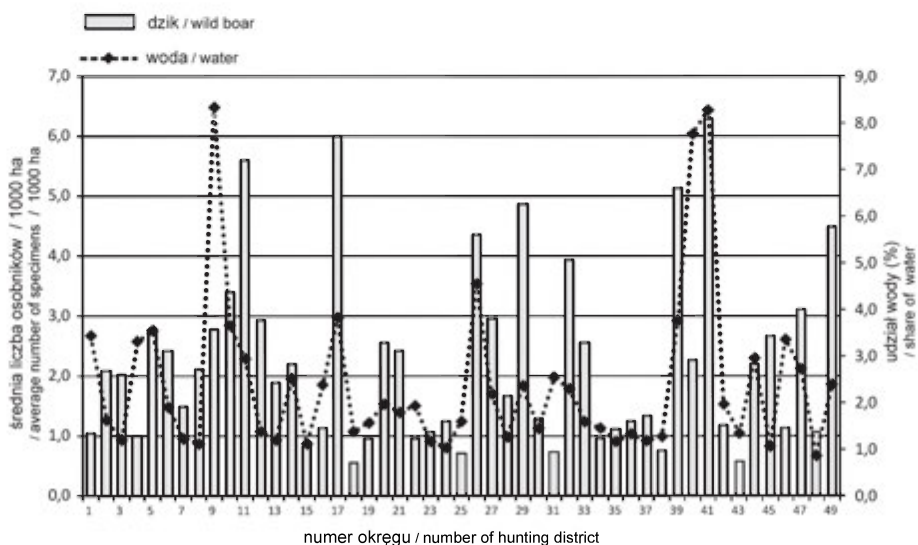


Ryc. 36. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia dzików od udziału powierzchniowego wód stojących w okręgach łowieckich  
 Fig. 36. Statistically significant correlation between density of wild boars and share of stagnant water in the hunting districts area



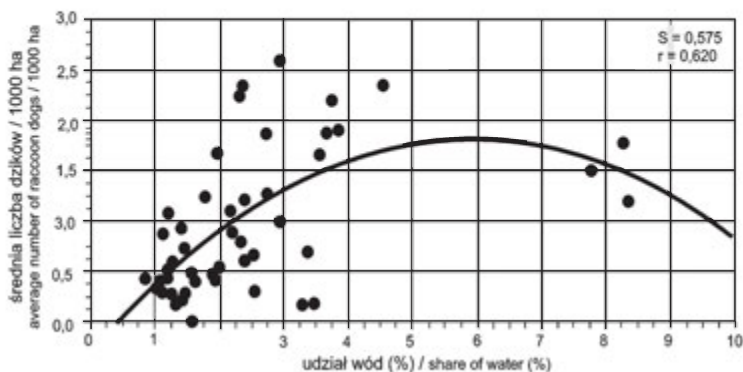
Ryc. 37. Procentowy udział wód stojących w powierzchni okęgów łowieckich

Fig. 37. Percentage of stagnant water in the hunting districts area

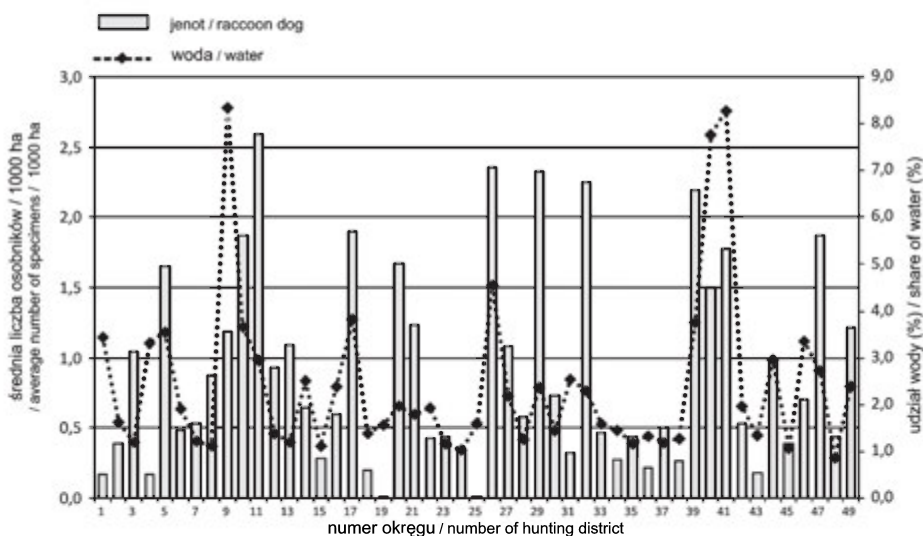


Ryc. 38. Udziały powierzchniowe wód stojących i zagęszczenie dzików w okęgach łowieckich

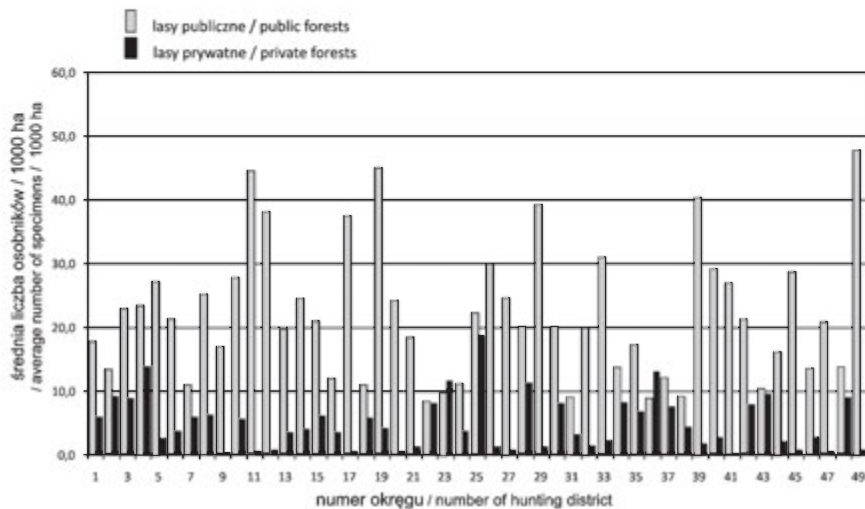
Fig. 38. Share of stagnant water and density of wild boars in the hunting districts area



Ryc. 39. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jenetów od udziału powierzchniowego wód stojących w okręgach łowieckich  
 Fig. 39. Statistically significant correlation between density of raccoon dogs and share of stagnant water in the hunting districts area

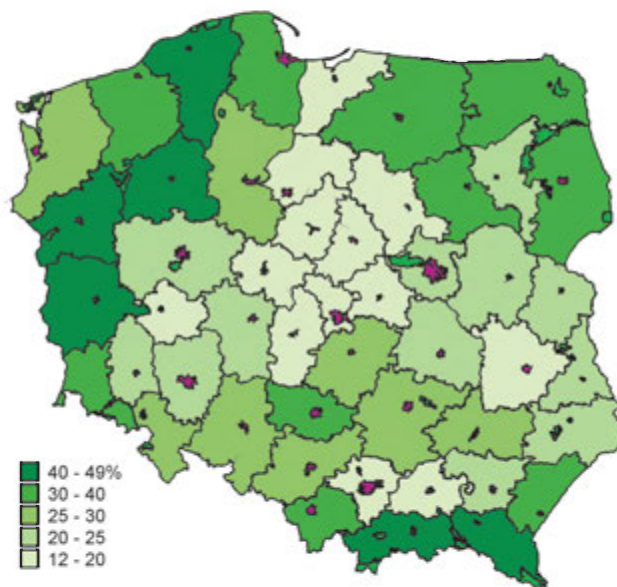


Ryc. 40. Udziały powierzchniowe wód stojących i zagęszczenie jenetów w okręgach łowieckich  
 Fig. 40. Share of stagnant water and density of raccoon dogs in the hunting districts area



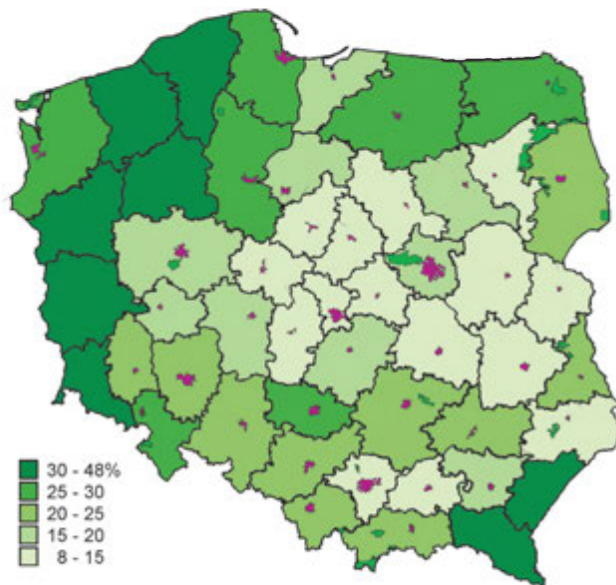
Ryc. 41. Udział lasów publicznych i prywatnych w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 41. Share of public and private forests in the hunting districts area



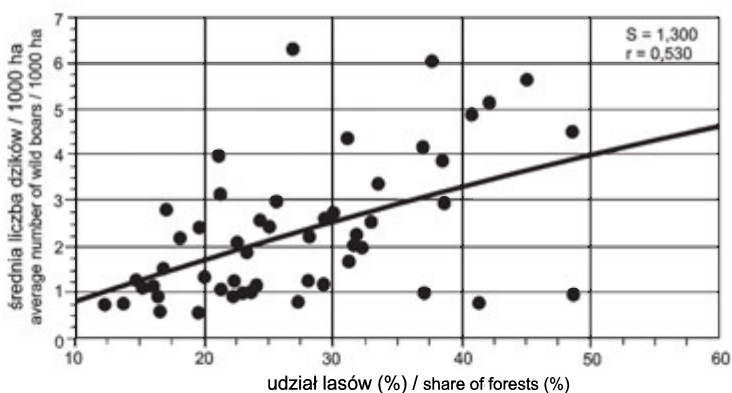
Ryc. 42. Procentowy udział lasów ogółem (publicznych i prywatnych) w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 42. Percentage of forests (public and private) in the hunting districts area



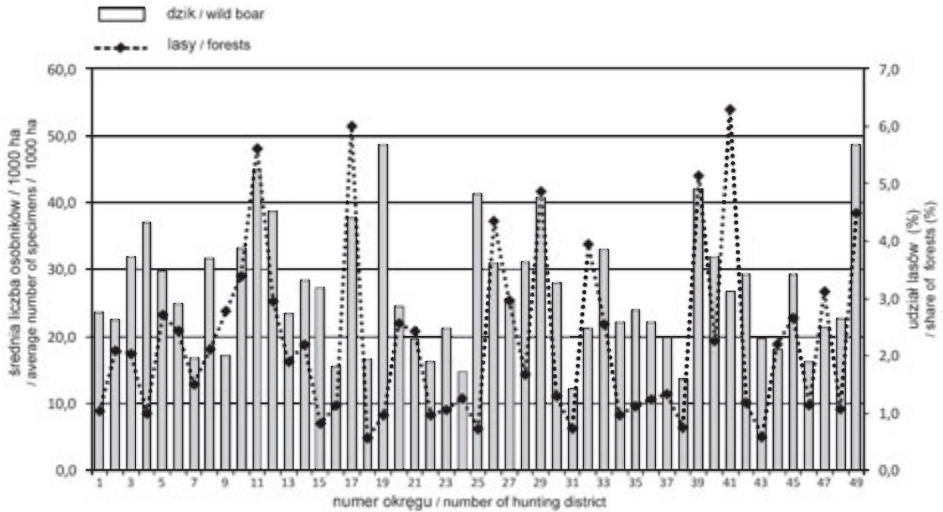
Ryc. 43. Procentowy udział lasów publicznych w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 43. Percentage of public forests in the hunting districts area

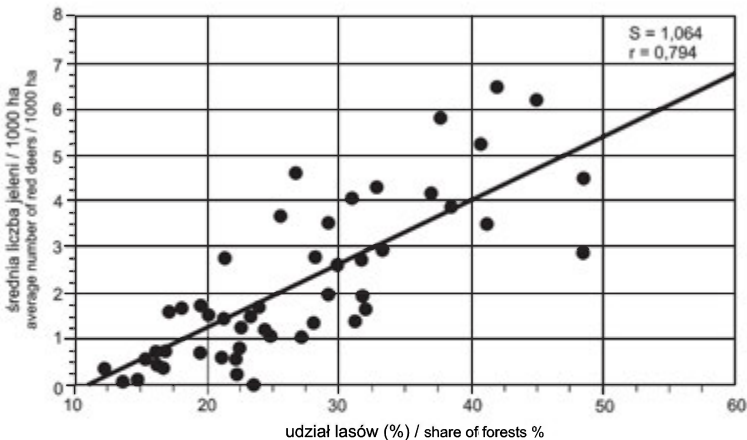


Ryc. 44. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia dzików od udziału powierzchniowego lasów ogółem (publicznych i prywatnych) w okręgach łowieckich

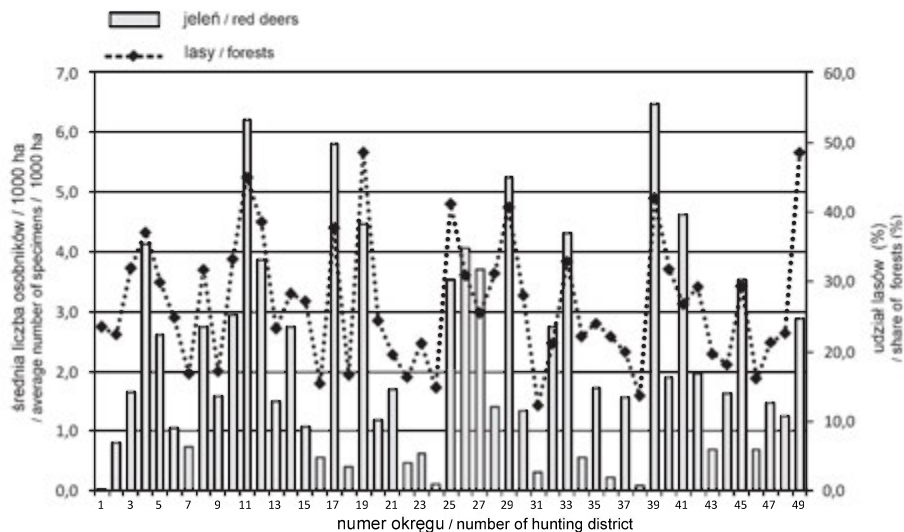
Fig. 44. Statistically significant correlation between density of wild boars and share of total forest area (public and private) in the hunting districts



Ryc. 45. Udziały powierzchniowe lasów (publicznych i prywatnych) i zagęszczenie dzików w okręgach łowieckich  
 Fig. 45. Share of total forest area (public and private) and density of wild boars in the hunting districts

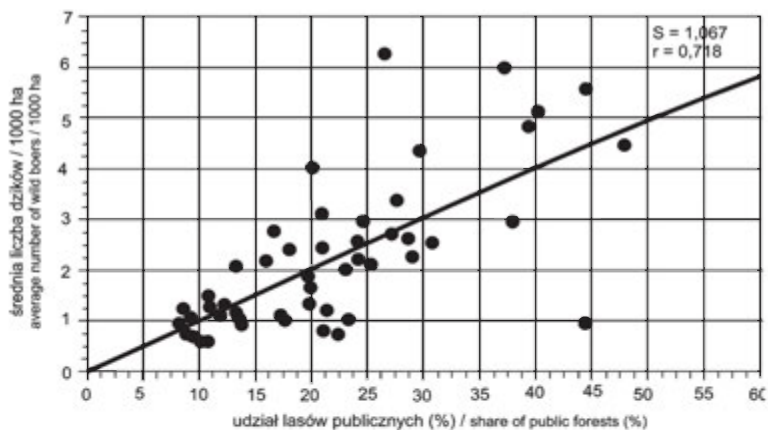


Ryc. 46. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jeleni od udziału powierzchniowego lasów ogółem (prywatnych i publicznych) w okręgach łowieckich  
 Fig. 46. Statistically significant correlation between density of red deers and share of total forest area (public and private) in the hunting districts



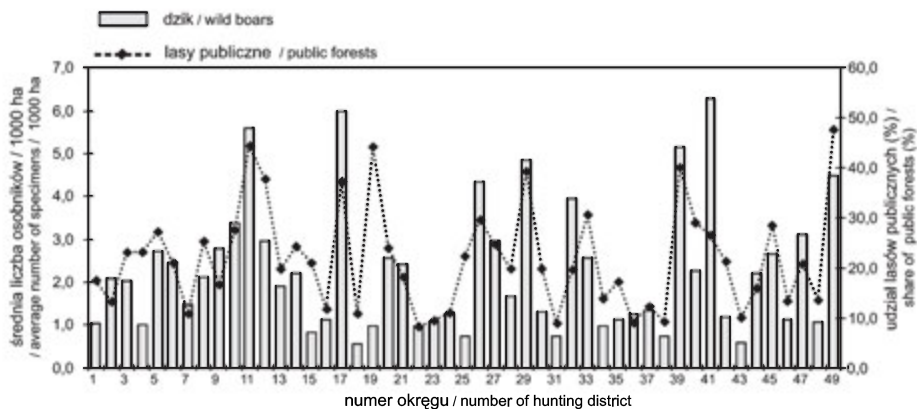
Ryc. 47. Udziały powierzchniowe lasów ogółem (prywatnych i publicznych) i zagęszczenie jeleni w okręgach łowieckich

Fig. 47. Share of total forests area (public and private) and density of red deers in the hunting districts



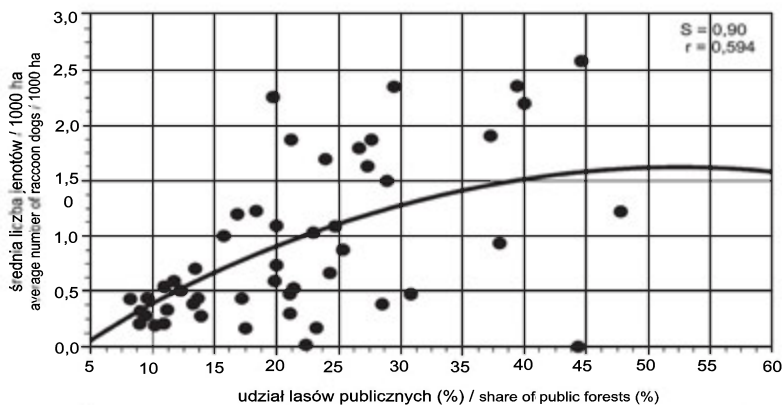
Ryc. 48. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia dzików od udziału lasów publicznych w okręgach łowieckich

Fig. 48. Statistically significant correlation between density of wild boars and share of public forests in the hunting districts area



Ryc. 49. Udziały powierzchniowe lasów publicznych i zagęszczenie dzików w okręgach łowieckich

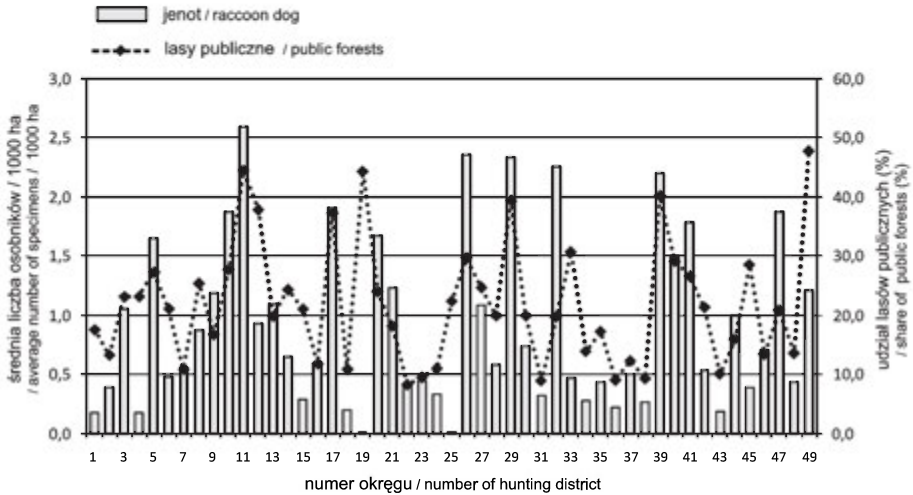
Fig. 49. Share of public forests and density of wild boars in the hunting districts area



Ryc. 50. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jenotów od udziału lasów publicznych w okręgach łowieckich

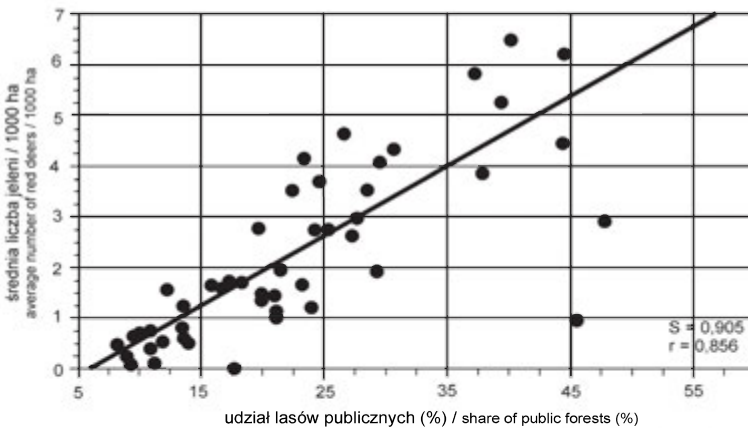
Fig. 50. Statistically significant correlation between density of raccoon dogs and share of public forests in the hunting districts area





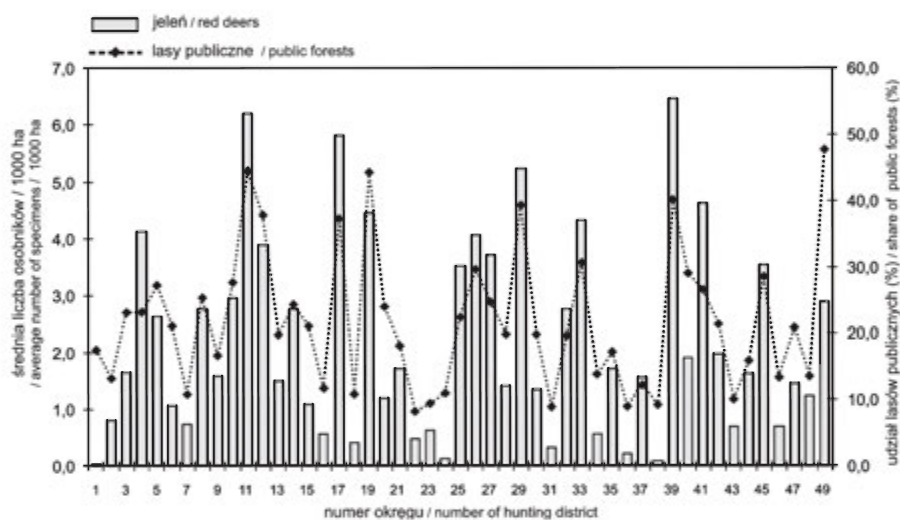
Ryc. 51. Udziały powierzchniowe lasów publicznych i zagęszczenie jenotów w okręgach łowieckich

Fig. 51. Share of public forest and density of raccoon dogs in the hunting districts area



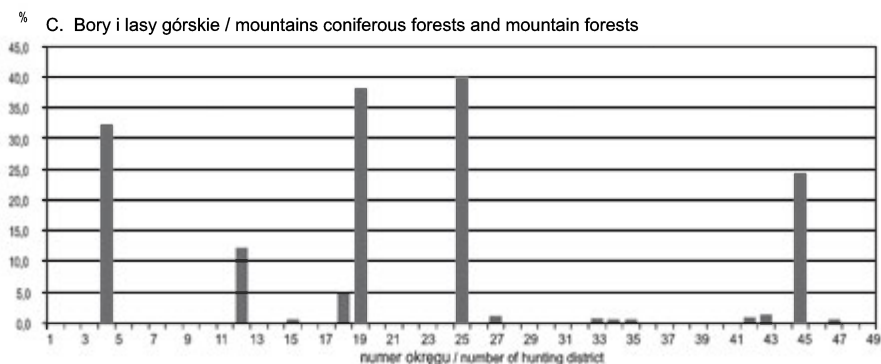
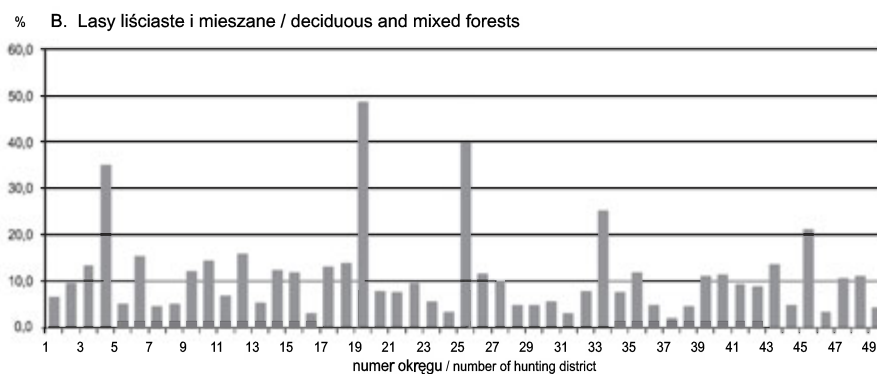
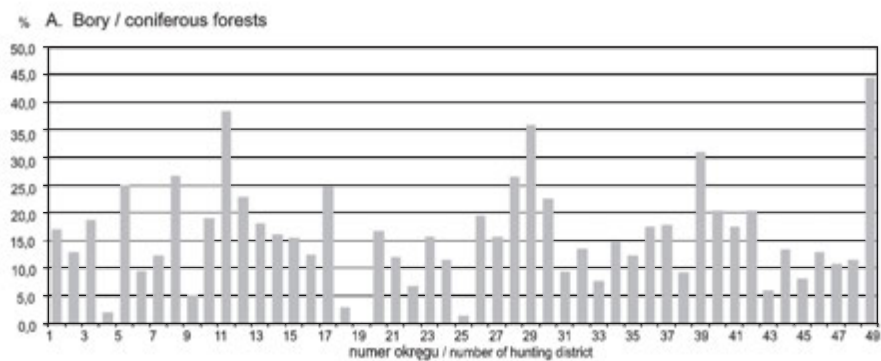
Ryc. 52. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jeleni od udziału lasów publicznych w okręgach łowieckich

Fig. 52. Statistically significant correlation between density of red deers and share of public forests in the hunting districts area



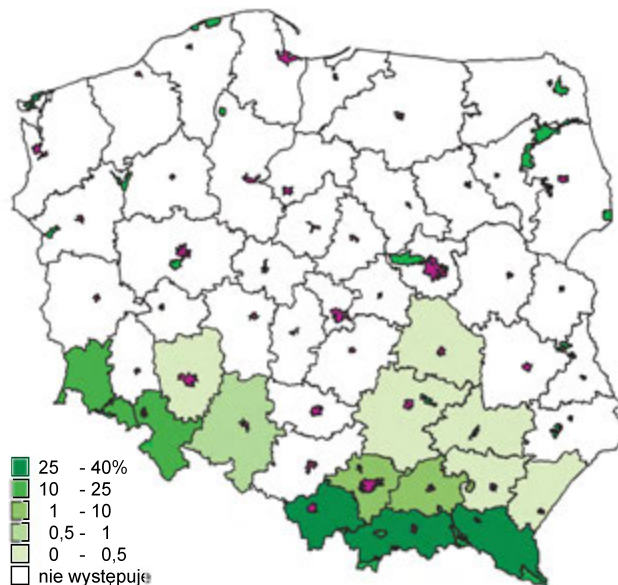
Ryc. 53. Udziały powierzchniowe lasów publicznych i zagęszczenie jeleni w okręgach łowieckich

Fig. 53. Share of public forests and density of red deers in the hunting districts area



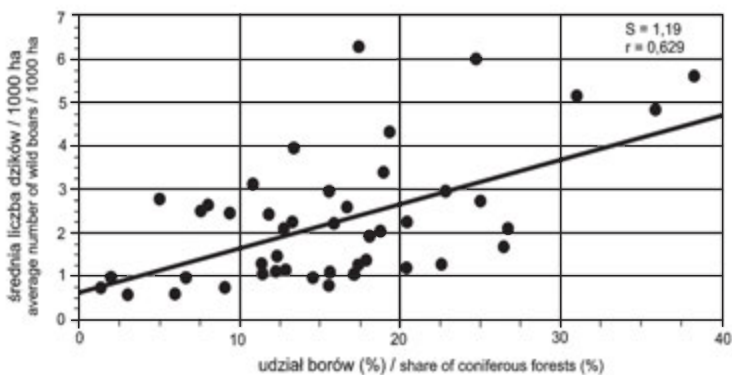
Ryc. 54. Udział powierzchni siedlisk borowych i lasowych w okręgach łowieckich

Fig. 54. Share of coniferous forests habitat, deciduous and mixed forests habitat in the hunting districts area



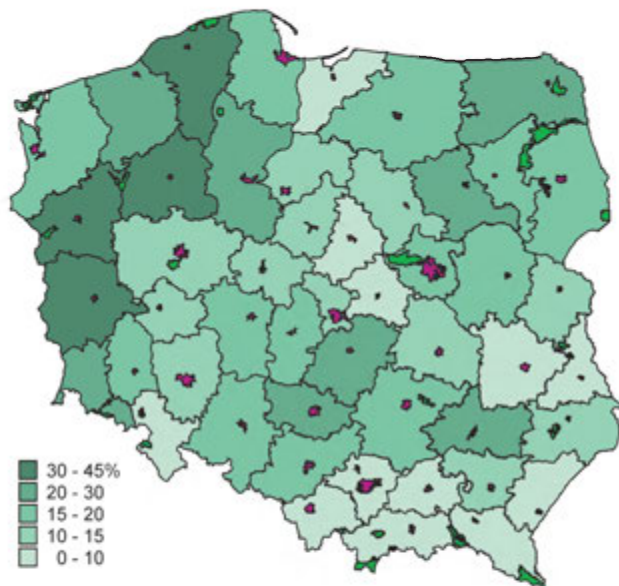
Ryc. 55. Procentowy udział lasów i borów górskich w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 55. Percentage of mountain forests and mountain coniferous forests in the hunting districts

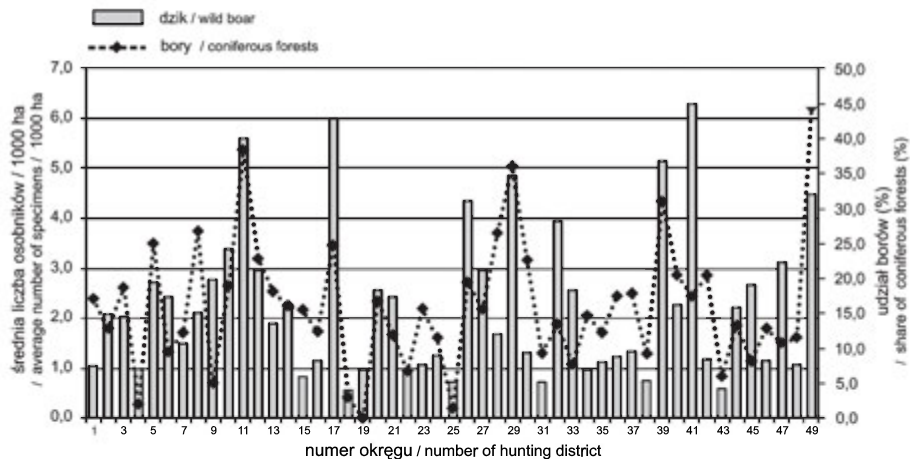


Ryc. 56. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia dzików od udziału siedlisk borowych w okręgach łowieckich

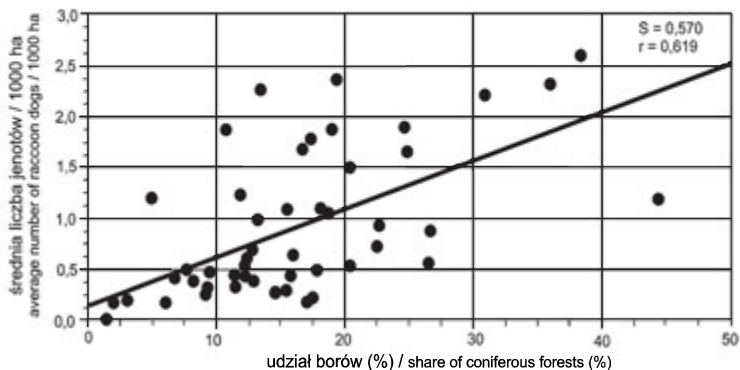
Fig. 56. Statistically significant correlation between density of wild boars and share of coniferous forests habitat in the hunting districts area



Ryc. 57. Procentowy udział siedlisk borowych w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 57. Percentage of coniferous forests habitat in the hunting districts area

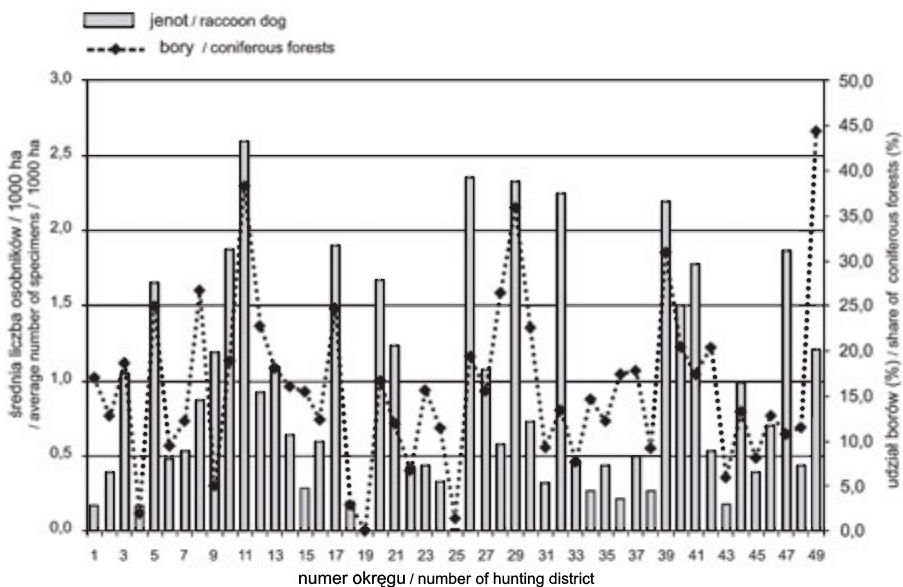


Ryc. 58. Udziały powierzchniowe siedlisk borowych i zagęszczenie dzików w okręgach łowieckich  
 Fig. 58. Share of coniferous forests habitat and density of wild boars in the hunting districts area



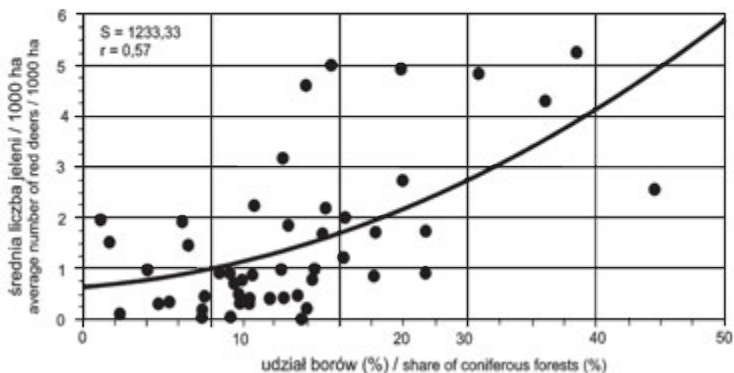
Ryc. 59. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jenotów od udziału siedlisk borowych w okręgach łowieckich

Fig. 59. Statistically significant correlation between density of raccoon dogs and share of coniferous forests habitat in the hunting districts area



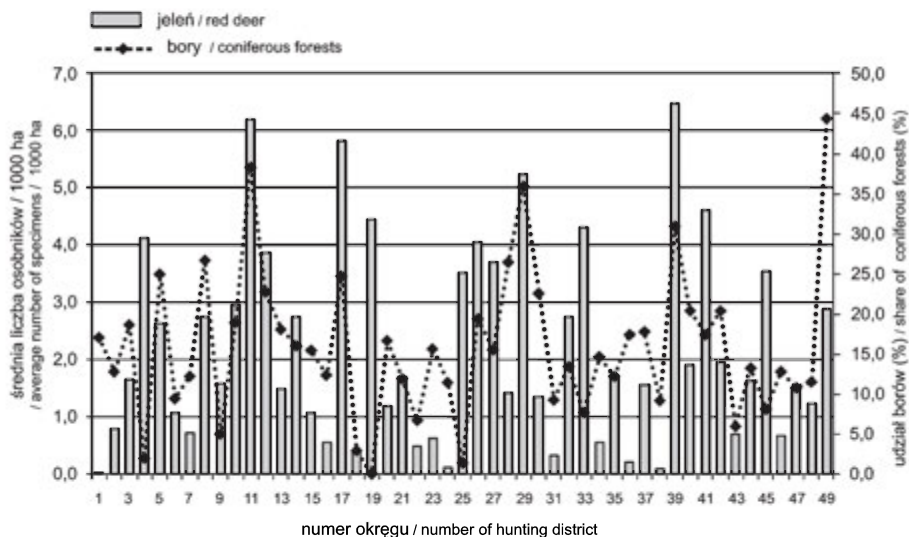
Ryc. 60. Udziały powierzchniowe siedlisk borowych i zagęszczenie jenotów w okręgach łowieckich

Fig. 60. Share of coniferous forests habitat and density of raccoon dogs in the hunting districts area



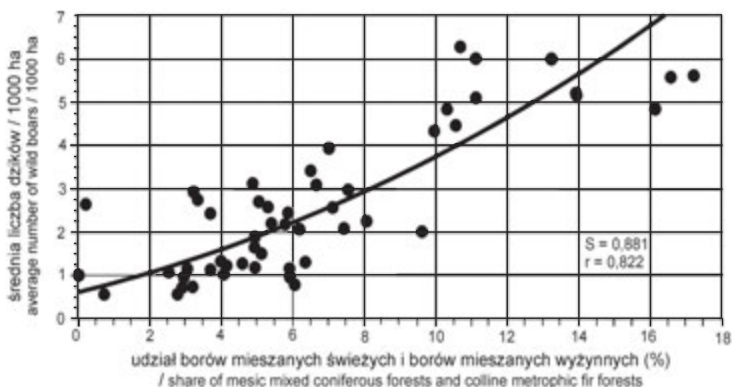
Ryc. 61. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jeleni od udziału siedlisk borowych w okęgach łowieckich

Fig.61. Statistically significant correlation between density of red deers and share of coniferous forests habitat in the hunting districts area



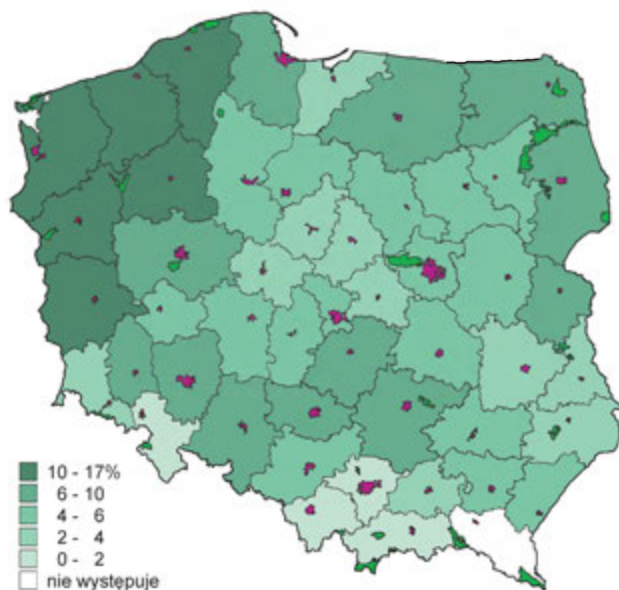
Ryc. 62. Udziały powierzchniowe siedlisk borowych i zagęszczenie jeleni w okęgach łowieckich

Fig. 62. Share of coniferous forests habitat and density of red deers in the hunting districts area



Ryc. 63. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia dzików od udziału łącznej powierzchni boru mieszanego świeżego i boru mieszanego wyżynnego w okręgach łowieckich

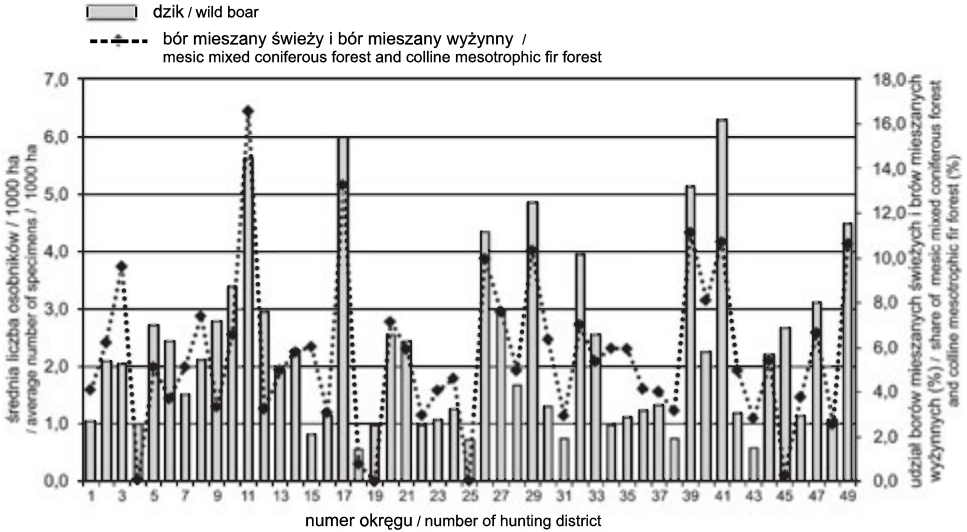
Fig. 63. Statistically significant correlation between density of wild boars and share of mesic mixed coniferous forests and colline mesotrophic fir forests in the hunting districts area



Ryc. 64. Procentowy udział borów mieszanych świeżych i borów mieszanych wyżynnych w powierzchni okręgów łowieckich

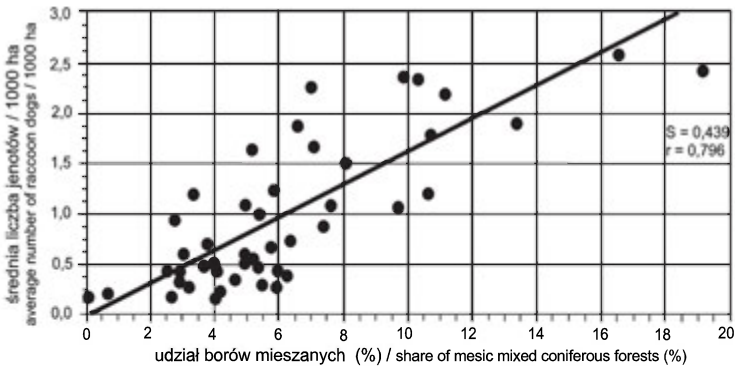
Fig. 64. Percentage of mesic mixed coniferous forests and colline mesotrophic fir forests in the hunting districts area





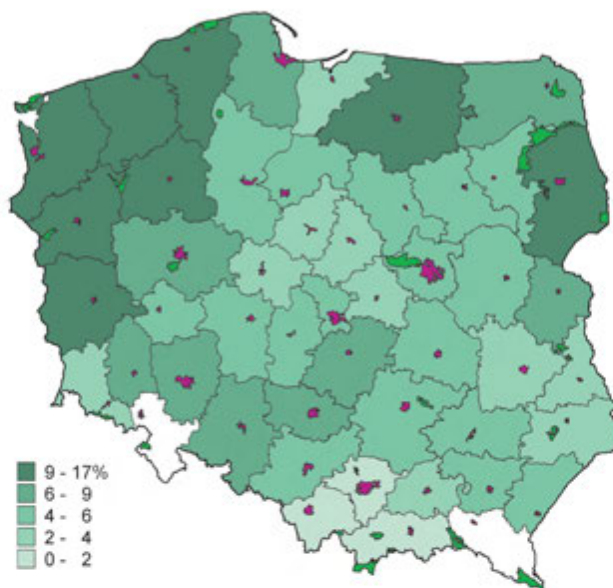
Ryc. 65. Udziały powierzchniowe borów mieszanych świeżych i borów mieszanych wyżynnych i zagęszczenie dzików w okręgach łowieckich

Fig. 65. Share of mesic mixed coniferous forests and colline mesotrophic fir forests and density of wild boars in the hunting districts area

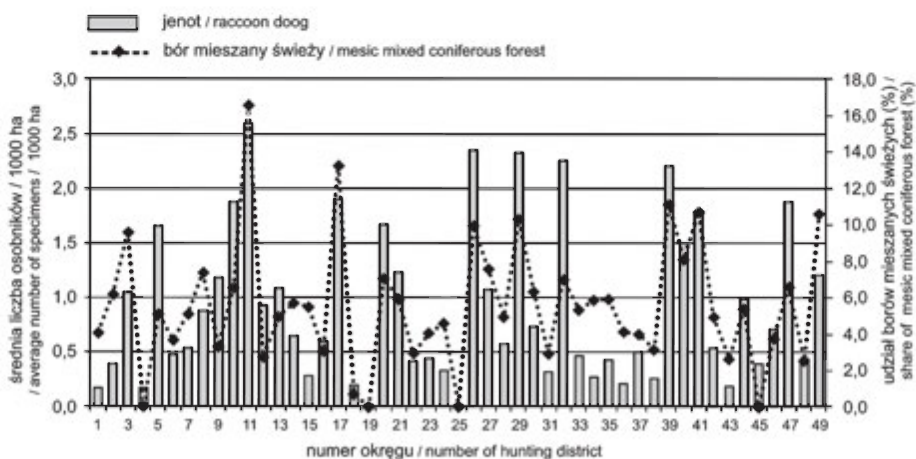


Ryc. 66. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jenotów od udziału boru mieszanego świeżego w okręgach łowieckich

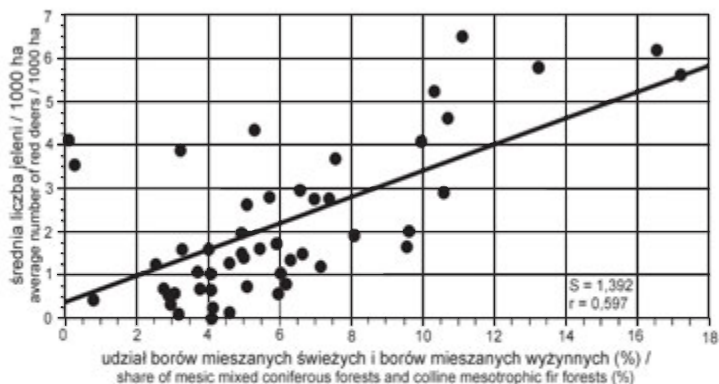
Fig. 66. Statistically significant correlation between density of raccoon dogs and share of mesic mixed coniferous forests in the hunting districts area



Ryc. 67. Procentowy udział borów mieszanych świeżych w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 67. Percentage of mesic mixed coniferous forests in the hunting districts area

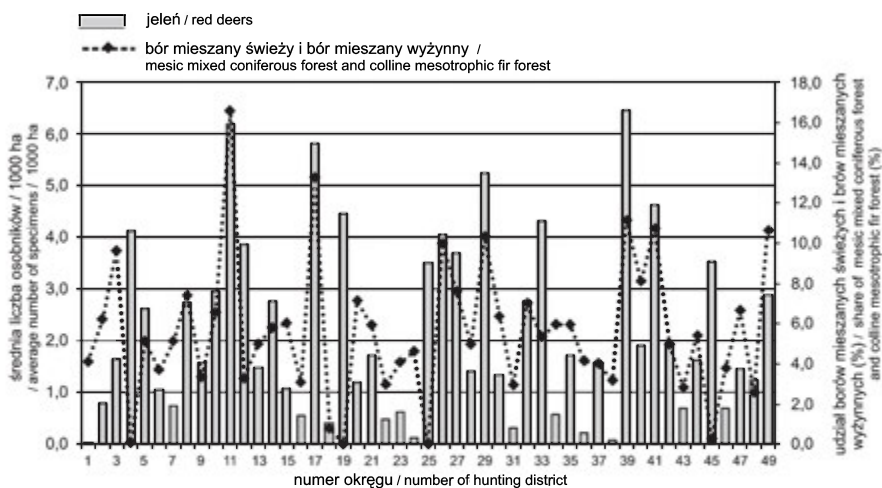


Ryc. 68. Udziały borów mieszanych świeżych i zagęszczenie jenotów w okręgach łowieckich  
 Fig. 68. Share of mesic mixed coniferous forests and density of raccoon dogs in the hunting districts area



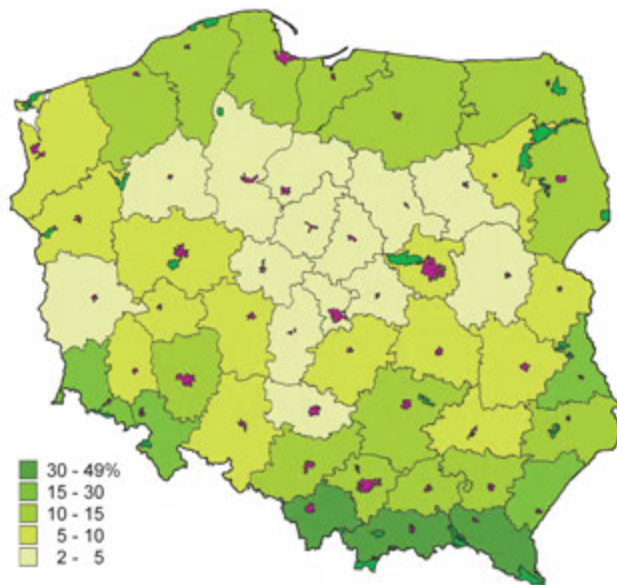
Ryc. 69. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jeleni od udziału łącznej powierzchni boru mieszanego świeżego i boru mieszanego wyżynnego w okręgach łowieckich

Fig. 69. Statistically significant correlation between density of red deers and share of mesic mixed coniferous forests and colline mesotrophic fir forests in the hunting districts area



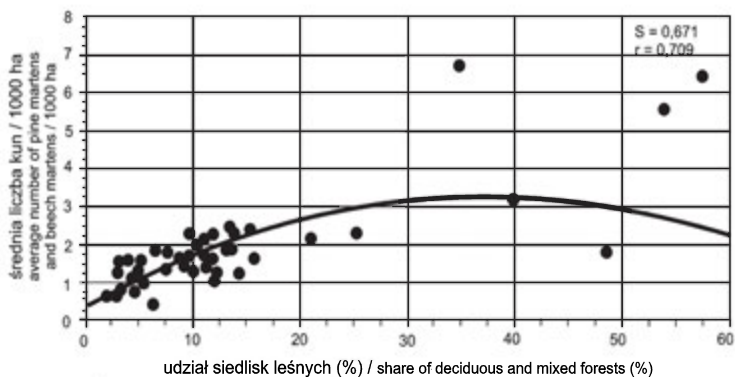
Ryc. 70. Udziały powierzchniowe borów mieszanych świeżych i borów mieszanych wyżynnych i zagęszczenie jeleni w okręgach łowieckich

Fig. 70. Share of mesic mixed coniferous forests and colline mesotrophic fir forests and density of red deers in the hunting districts



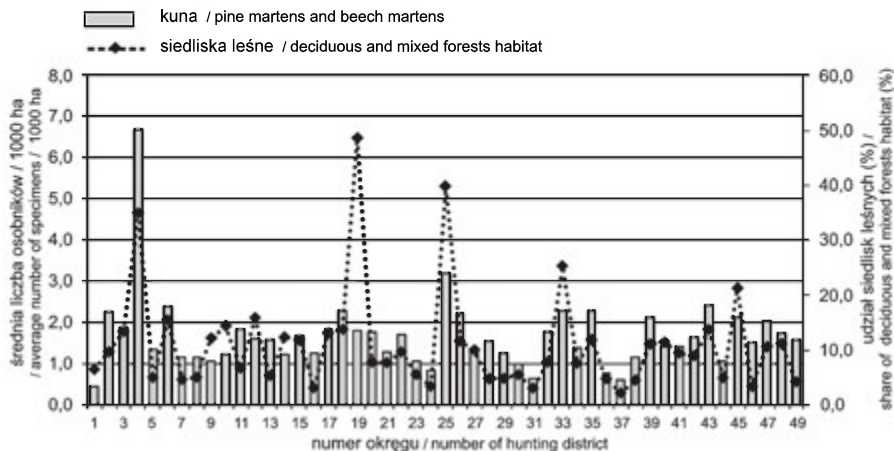
Ryc. 71. Procentowy udział siedlisk lasowych w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 71. Percentage of deciduous and mixed forests habitat in the hunting districts area



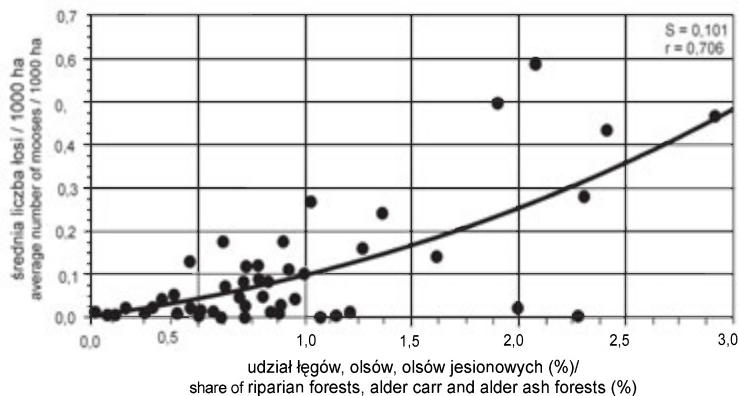
Ryc. 72. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia kuny od udziału siedlisk lasowych w okręgach łowieckich

Fig. 72. Statistically significant correlation between density of pine martens and beech martens and share of deciduous and mixed forests habitat in the hunting districts area



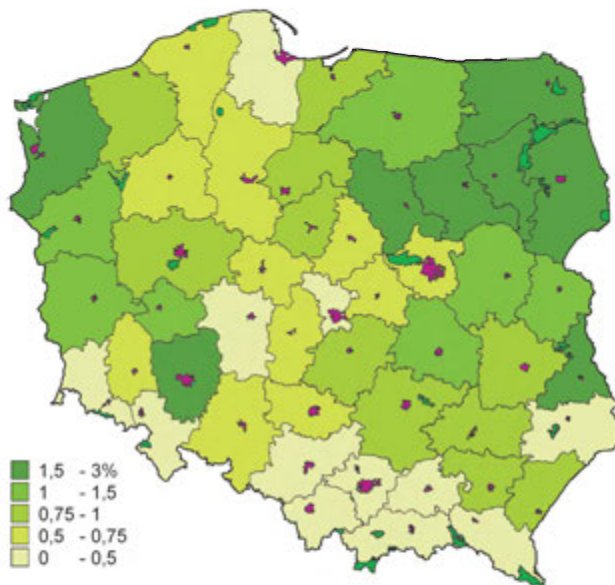
Ryc. 73. Udziały powierzchniowe siedlisk leśnych i zagęszczenie kun w okręgach łowieckich

Fig. 73. Share of deciduous and mixed forests habitat and density of pine martens and beech martens in the hunting districts area

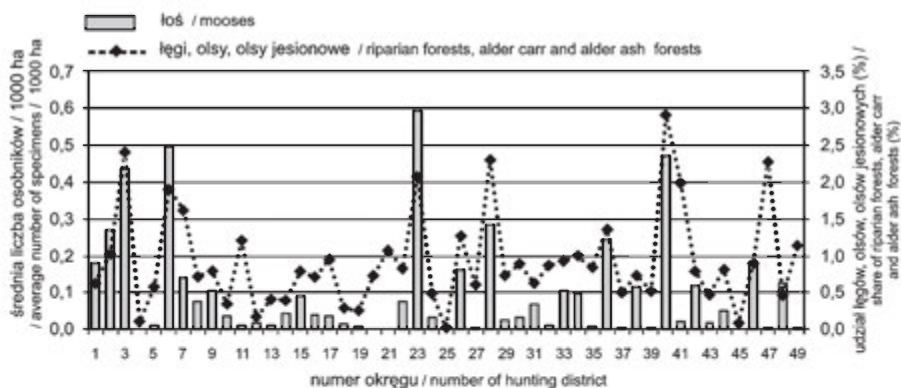


Ryc. 74. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia łosi od udziału lasów wilgotnych (łęgu, olsu i olsu jesionowego) w okręgach łowieckich

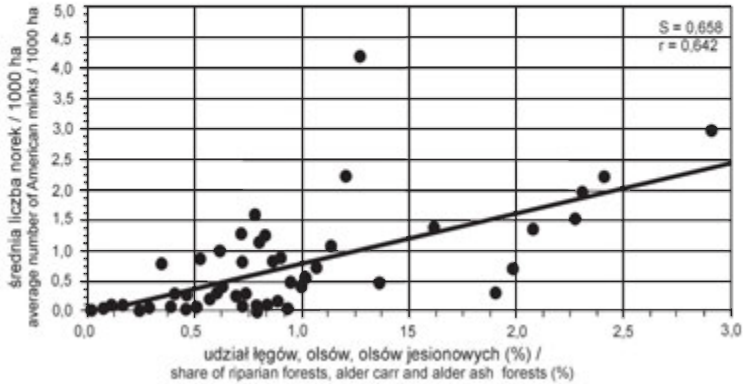
Fig. 74. Statistically significant correlation between density of mooses and share of humid forests (riparian forests, alder carr and alder ash forests) in the hunting districts area



Ryc. 75. Procentowy udział lasów wilgotnych (łęgów, olsu i olsu jesionowego) w powierzchni okręgów łowieckich  
 Fig. 75. Percentage of humid forests (riparian forests, alder carr and alder ash forests) in the hunting districts area

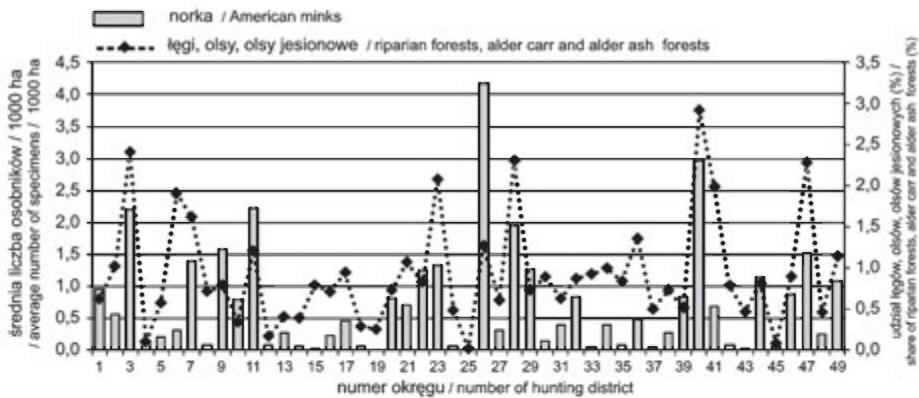


Ryc. 76. Udziały powierzchniowe lasów wilgotnych (łęgów, olsu i olsu jesionowego) i zagęszczenie łośi w okręgach łowieckich  
 Fig. 76. Share of humid forests (riparian forests, alder carr and alder ash forests) and density of mooses in the hunting districts area



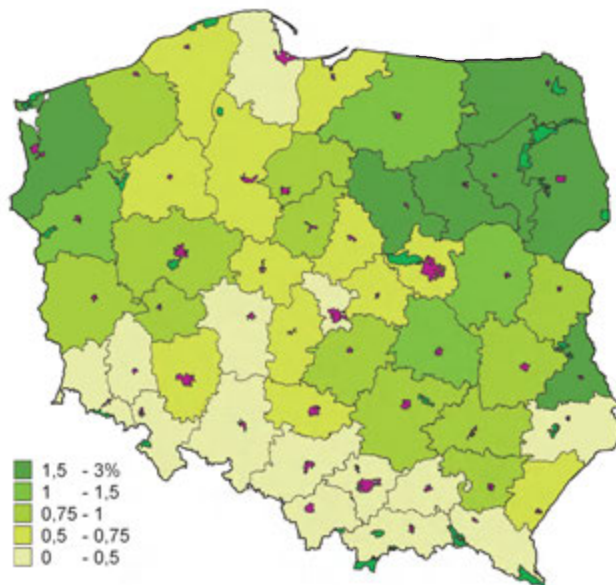
Ryc. 77. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia norki od udziału lasów wilgotnych (łęgu, olsu i olsu jesionowego) w okręgach łowieckich

Fig. 77. Statistically significant correlation between density of American minks and share of humid forests (riparian forests, alder carr and alder ash forests) in the hunting districts area



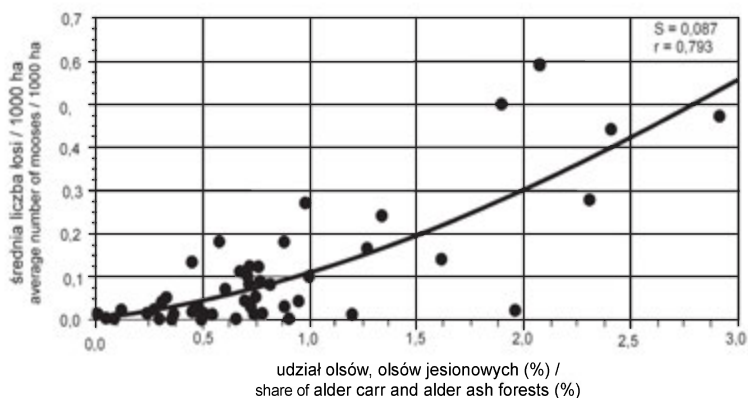
Ryc. 78. Udziały powierzchniowe lasów wilgotnych (łęgu, olsu i olsu jesionowego) i zagęszczenie norek w okręgach łowieckich

Fig. 78. Share of humid forests (riparian forests, alder carr and alder ash forests) and density of American minks in the hunting districts area



Ryc. 79. Procentowy udział olsów i olsów jesionowych w powierzchni okręgów łowieckich

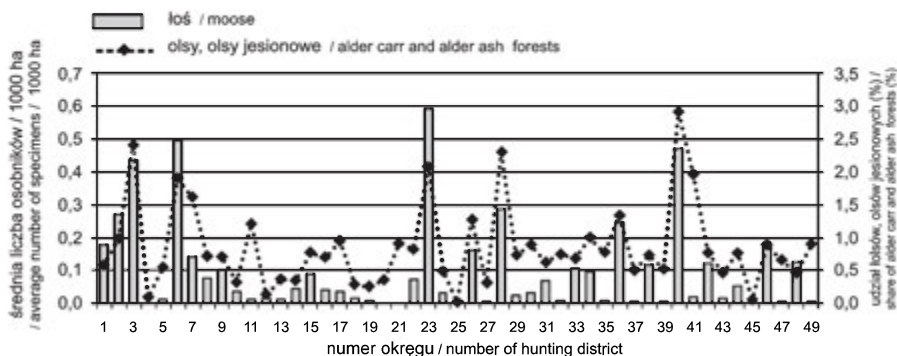
Fig. 79. Percentage of alder carr and alder ash forests in the hunting districts area



Ryc. 80. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia łosi od udziału olsu i olsu jesionowego w okręgach łowieckich

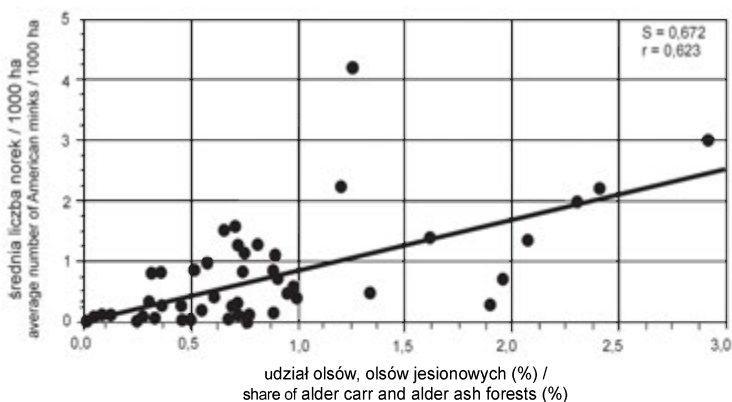
Fig. 80. Statistically significant correlation between density of mooses and share of alder carr and alder ash forests in the hunting districts area





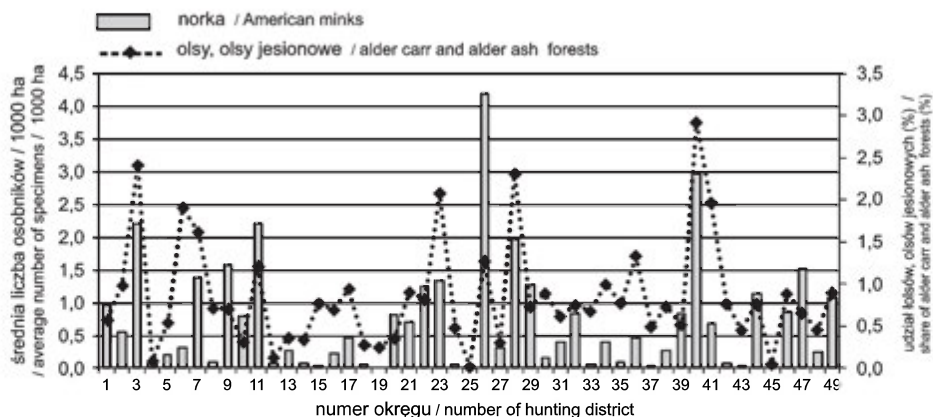
Ryc. 81. Udziały powierzchniowe olsów i olsów jesionowych i zagęszczenie łośi w okręgach łowieckich

Fig. 81. Share of alder carr and alder ash forests and density of mooses in the hunting districts area



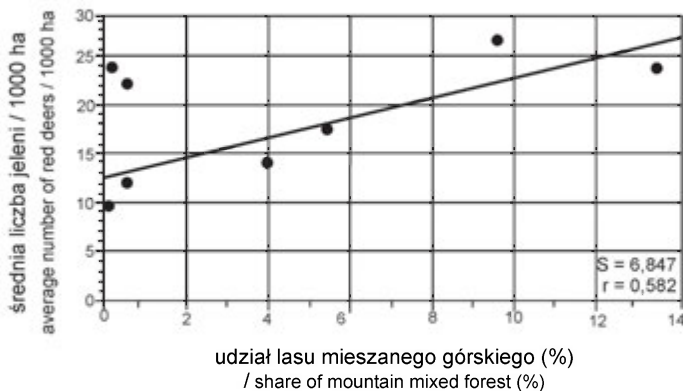
Ryc. 82. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia norek od udziału siedlisk olsu i olsu jesionowego w okręgach łowieckich

Fig. 82. Statistically significant correlation between density of American minks and share of alder carr and alder ash forests in the hunting districts area



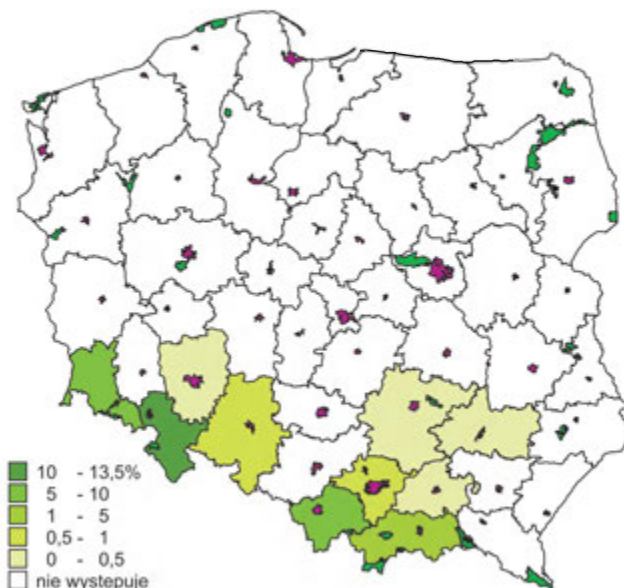
Ryc. 83. Udziały powierzchniowe olsów i olsów jesionowych i zagęszczenie norek w okręgach łowieckich

Fig. 83. Share of alder carr and alder ash forests and density of American minks in the hunting districts area



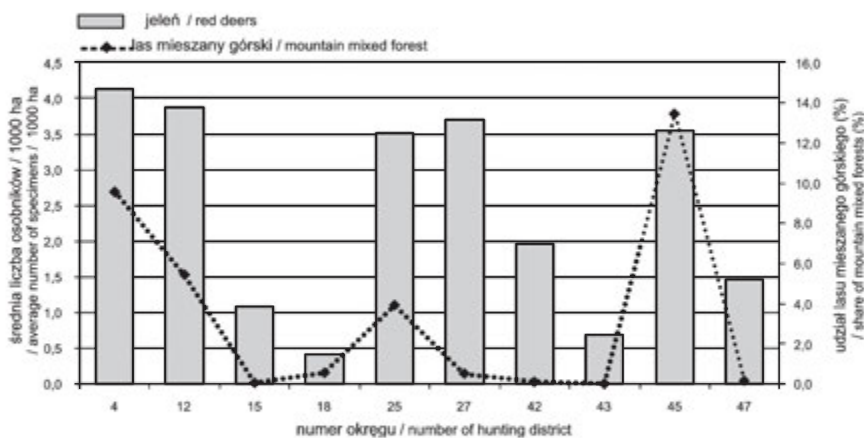
Ryc. 84. Istotna statystycznie zależność zagęszczenia jeleni od udziału lasu mieszanego górskiego w okręgach łowieckich

Fig. 84. Statistically significant correlation between density of red deers and share of mountain mixed forests in the hunting districts area



Ryc. 85. Procentowy udział lasu mieszane górskiego w powierzchni okręgów łowieckich

Fig. 85. Percentage of mountain mixed forests in the hunting districts area



Ryc. 86. Udziały powierzchniowe lasu mieszane górskiego i zagęszczenie jeleni w okręgach łowieckich

Fig. 86. Share of mountain mixed forests and density of red deers in the hunting districts area

Praca jest propozycją połączenia rozważań ekologicznych, związanych z rozmieszczeniem ssaków łownych w Polsce i ściśle geograficznych, dotyczących użytkowania ziemi. Dotychczasowe metody powiązań zależności siedliskowo-ekologicznych i aspektów występowania ssaków łownych nie odnosiły się do skali całego kraju.

W części wynikowej opracowania określono statystyczną istotność powiązań między zagęszczeniem 15 gatunków ssaków, a różnymi typami użytkowania ziemi w okręgach łowieckich (dawnych województwach). Praca zawiera także próbę interpretacji tych zależności.

Rozpatrywane kategorie użytków kształtują warunki siedliskowe bytowania zwierząt. Podstawę teoretyczną do tego typu analiz stanowi cały kompleks zagadnień podejmowanych przez geografę fizyczną kompleksową, jak i ekologię.

Preferencje w wykorzystywaniu przez zwierzęta różnych biotopów, w dużej mierze profilowanych przez działalność człowieka były często przedmiotem opracowań naukowych. Nie podejmowano jednak dotychczas syntetycznych analiz związku między liczebnością ssaków łownych a udziałem powierzchniowym danego typu siedliska leśnego, bądź kategorii użytkowania ziemi dla całej Polski.

Pracę udało się zrealizować dzięki udostępnieniu przez Polski Związek Łowiecki wieloletnich danych o liczebności zwierzyny łownej w 49 okręgach łowieckich Polski.