

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

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA nr 34

BOŻENNA GRABIŃSKA

**ZMIENNOŚĆ PRZESTRZENNA I CZASOWA  
ROZMIESZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH  
POLSKI**



WARSZAWA 2007

# **DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA**

## **Komitet Redakcyjny**

Krzysztof Błżejczyk (redaktor)

Bronisław Górz

Andrzej Kowalczyk

Teresa Kozłowska-Szczęsna

Roman Soja

Alojzy Woś

Barbara Jaworska (sekretarz)

Wydawca

IG i PZ PAN

Adres redakcji

00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

tel.(48-022) 69 78 851

fax (48-022) 620 62 21

PL - ISSN 0012-5032  
ISBN 978-83-87954-89-6

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

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA nr 34

BOŻENNA GRABIŃSKA

**ZMIENNOŚĆ PRZESTRZENNA I CZASOWA  
ROZMIESZCZENIA SSAKÓW ŁOWNYCH  
POLSKI**



WARSZAWA 2007

<http://rcin.org.pl>

**Abstract.** The spatial distributions of the 16 mammalian game species have been tested. The evaluation of their spatial and temporal occurrence were analysed in 49 game districts of Poland. The basic data from 1981-2004 years derived from Polish Hunting Association. The results were presented on cartodiagrams and on graphs of a number of species in time of observation. *The Randomized Block Method* has been use for statistical evaluation of the significance in many years' differences between average number of specimens and between game districts.

**Key words:** game mammals, Polish Hunting Association, species distribution, game districts, number of individuals, cartodiagrams.

## Spis treści

|                 |    |
|-----------------|----|
| I. Wstęp        | 5  |
| II. Materiał    | 5  |
| III. Metodyka   | 8  |
| IV. Wyniki      | 9  |
| V. Podsumowanie | 25 |
| VI. Wnioski     | 27 |
| Literatura      | 27 |
| Summary         | 31 |



## I. Wstęp

Od momentu ukazania się w roku 1983, Atlasu rozmieszczenia ssaków w Polsce (Pucek, Raczyński 1983), nie było całościowego opracowania dotyczącego geograficznego zróżnicowania teriofauny kraju. Biorąc pod uwagę ciągle zmiany w rozmieszczeniu fauny, spowodowane czynnikami zarówno biocenotycznymi, jak i antropogenicznymi, niezbędna stała się aktualizacja danych z całej Polski dla wielu gatunków. Opracowanie tego typu informacji mogłoby być wykorzystywane w pracach zoogeograficznych omawiających zmiany zasięgów zwierząt zarówno w Polsce, jak i Europie. Danymi o występowaniu i liczebności niektórych ssaków dysponuje Polski Związek Łowiecki (PZŁ). Dzięki ich udostępnieniu można było podjąć próbę oceny zmienności przestrzennej i czasowej występowania ssaków łownych.

Celem opracowania jest przedstawienie aktualnego zróżnicowania rozmieszczenia gatunków ssaków łownych, między okręgami łowieckimi całej Polski, a także zmian wieloletnich w liczebności gatunków zwierząt zarówno w okręgach łowieckich, jak i między okręgami. Ponadto podjęto próbę wyjaśnienia aktualnej struktury liczebnościowo-przestrzennej krajowych populacji ssaków łownych, biorąc pod uwagę: wybrane aspekty trybu życia, wymagania środowiskowe, preferencje pokarmowe oraz ich naturalnych wrogów.

## II. Materiał

W roku 2006 uzyskano dane ze Stacji Badawczej Polskiego Związku Łowieckiego w Czempiniu koło Poznania o występowaniu ssaków łownych (tab. 1). Materiały pochodziły z 24 lat obserwacji, począwszy od sezonu 1981/1982 do 2004/2005. W przypadku piżmaka, królika, tchórza, kun, borsuka, dysponowano tylko danymi, z lat 1997-2004. Jeszcze krótszy, bo czteroletni (2001-2004) był okres obserwacji dotyczący jenota i norki.

Analizowano dane o występowaniu i liczebności ssaków łownych w 49 jednostkach terytorialnych, na które podzielony był cały kraj. Początkowo były nimi dawne województwa, a po reformie administracyjnej, okręgi Polskiego Związku Łowieckiego, zbliżone są zasięgiem do byłych województw. Dane dla każdej z tych jednostek (nazywanej dalej okręgiem) były sumami z poszczególnych obwodów łowieckich (mniejsze jednostki podziału terytorialnego od okręgów łowieckich), dzierzawionych przez koła łowieckie. Obwody miały powierzchnię kilku tysięcy hektarów, a w poszczególnych okręgach znajdowało się od około 30 do około 180 takich obwodów. Obwody dzierzawione przez koła łowieckie stanowią około 90 % wszystkich obwodów istniejących w Polsce. Każdego roku, dzierzawcy wszystkich obwodów sporządzali sprawozdania z prowadzonej gospodarki łowieckiej i miejscowych stanów zwierzyny, zawierające między innymi informacje o wiosennej liczebności poszczególnych gatunków. Była to sprawozdawczość ogólnokrajowa, nadzorowana przez nadleśnictwa Lasów Państwowych. Informacje o występowaniu i liczebności zwierzyny były ocenami przeprowadzonymi wspólnie przez miejscowych myśliwych i leśników, bazującymi głównie na prowadzonych przez nich całorocznych obserwacjach podczas pobytu w łowiskach, czasami i dla niektórych gatunków

weryfikowanych drogą metodycznych liczeń. W przypadku gatunków trudnych do obserwacji, szacunkowe oceny ich liczebności mogą być obarczone znacznym błędem. Ponieważ w całym analizowanym okresie oceny te były prowadzone według tych samych zasad, mogą być, co najmniej dobrym wskaźnikiem wielkości populacji, przydatnym do opisanie jej zmian w czasie i przestrzeni.

Tabela 1. Systematyka ssaków uwzględnionych w opracowaniu  
Table 1. Systematic of mammals considered

| <b>I. Rząd: Zajączaki – <i>Lagomorpha</i></b>          |                    |   |                    |   |
|--|--------------------|---|--------------------|---|
| Rodzina  |                    | Rodzaj                                    |                    | Gatunek                                       |
| Zajacowate   | <i>Leporidae</i>   | Królik                                    | <i>Oryctolagus</i> | Królik<br><i>Oryctolagus cuniculus</i>        |
|  |                    | Zajac                                     | <i>Lepus</i>       | Zajac szarak<br><i>Lepus capensis</i>         |
| <b>II. Rząd: Gryzonie – <i>Rodentia</i></b>            |                    |   |                    |   |
| Rodzina  |                    | Rodzaj                                    |                    | Gatunek                                       |
| Nornikowate  | <i>Arvicolidae</i> | Pizmak                                    | <i>Ondatra</i>     | Pizmak<br><i>Ondatra zibethicus</i>           |
| <b>III. Rząd: Drapieżne – <i>Carnivora</i></b>         |                    |   |                    |   |
| Rodzina  |                    | Rodzaj                                    |                    | Gatunek                                       |
| Psowate  | <i>Canidae</i>     | Lis                                       | <i>Vulpes</i>      | Lis (pospolity)<br><i>Vulpes vulpes</i>       |
|  |                    | Jenot                                     | <i>Nyctereutes</i> | Jenot<br><i>Nyctereutes procyonoides</i>      |
| Łasicowate   | <i>Mustelidae</i>  | Borsuk                                    | <i>Meles</i>       | Borsuk<br><i>Meles meles</i>                  |
|  |                    | Kuna                                      | <i>Martes</i>      | Kuna leśna<br><i>Martes martes</i>            |
|  |                    |   |                    | Kuna domowa<br><i>Martes foina</i>            |
|  |                    | Łasica                                    | <i>Mustela</i>     | Tchórz zwyczajny<br><i>Mustela putorius</i>   |
|  |                    | Norka amerykańska<br><i>Mustela vison</i> |                    |   |
| <b>IV. Rząd: Parzystokopytne – <i>Artiodactyla</i></b> |                    |   |                    |   |
| Rodzina  |                    | Rodzaj                                    |                    | Gatunek                                       |
| Świniowate   | <i>Suidae</i>      | Świnia                                    | <i>Sus</i>         | Dzik<br><i>Sus scrofa</i>                     |
| Jeleniowate  | <i>Cervidae</i>    | Łoś                                       | <i>Alces</i>       | Łoś<br><i>Alces alces</i>                     |
|  |                    | Sarna                                     | <i>Capreolus</i>   | Sarna<br><i>Capreolus capreolus</i>           |
|  |                    | Jeleń                                     | <i>Cervus</i>      | Jeleń europejski<br><i>Cervus elaphus</i>     |
|  |                    |   |                    | Jeleń wschodni (sika)<br><i>Cervus nippon</i> |
| Daniel   | <i>Dama</i>        | Daniel<br><i>Dama dama</i>                |                    |   |
| Krętorogie<br>(pustorogie)                             | <i>Bovidae</i>     | Owca                                      | <i>Ovis</i>        | Muflon<br><i>Ovis ammon</i>                   |

Członkowie i personel Polskiego Związku Łowieckiego zbierali dane z 49 okręgów i 4725 obwodów łowieckich. Okręgi odpowiadają dawnym województwom w podziale administracyjnym z 1975 r. Średnia powierzchnia okręgu wynosi od 132 452 ha do 1 023 477 ha, a powierzchnia leśna od 20 91 ha do 297 662 ha. W tabelach zawartych w raportach rocznych PZŁ uwzględniono następujące informacje: rok obserwacji, numer kolejny okręgu,



numer obwodu, powierzchnia ogólna obwodu (ha), powierzchnia leśna obwodu (ha). Następne rubryki zawierają liczby osobników każdego z 16 gatunków ssaków.

Nazwy i numery 49 okręgów łowieckich przedstawiono na rycinie 1, a liczbę obwodów w okręgach łowieckich zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Liczba obwodów w okręgach łowieckich Polski  
Table 2. Numbers of hunting grounds in the districts of Poland

| <b>Nr</b> | <b>Okręg</b>  | <b>Liczba obwodów</b> | <b>Nr</b> | <b>Okręg</b>   | <b>Liczba obwodów</b> |
|-----------|---------------|-----------------------|-----------|----------------|-----------------------|
| 26        | Olsztyński    | 153                   | 23        | Łomżyński      | 94                    |
| 15        | Kielecki      | 151                   | 37        | Sieradzki      | 91                    |
| 3         | Białostocki   | 148                   | 25        | Nowosądecki    | 90                    |
| 5         | Bydgoski      | 141                   | 42        | Tarnobrzeski   | 89                    |
| 10        | Gdański       | 141                   | 16        | Koniński       | 87                    |
| 41        | Szczeciński   | 137                   | 22        | Lubelski       | 86                    |
| 36        | Siedlecki     | 134                   | 43        | Tarnowski      | 85                    |
| 49        | Zielonogórski | 134                   | 48        | Zamojski       | 82                    |
| 40        | Suwalski      | 132                   | 31        | Płocki         | 81                    |
| 27        | Opolski       | 131                   | 12        | Jeleniogórski  | 79                    |
| 32        | Poznański     | 131                   | 45        | Wałbrzyski     | 76                    |
| 34        | Radomski      | 126                   | 2         | Białkopodlaski | 74                    |
| 8         | Częstochowski | 122                   | 4         | Bielski        | 73                    |
| 11        | Gorzowski     | 120                   | 20        | Legnicki       | 73                    |
| 29        | Pilski        | 118                   | 44        | Toruński       | 73                    |
| 17        | Koszaliński   | 111                   | 33        | Przemyski      | 69                    |
| 14        | Katowicki     | 108                   | 35        | Rzeszowski     | 64                    |
| 28        | Ostrołęcki    | 108                   | 46        | Włocławski     | 64                    |
| 47        | Wrocławski    | 106                   | 38        | Skierniewicki  | 61                    |
| 13        | Kaliski       | 102                   | 18        | Krakowski      | 60                    |
| 39        | Słupski       | 102                   | 21        | Leszczyński    | 60                    |
| 7         | Ciechanowski  | 98                    | 19        | Krośnieński    | 55                    |
| 9         | Elbląski      | 97                    | 6         | Chełmski       | 51                    |
| 30        | Piotrkowski   | 96                    | 1         | Warszawski     | 36                    |
|           |               |                       | 24        | Łódzki         | 25                    |

### III. Metodyka

#### Metody statystyczne

Do oceny statystycznej uzyskanych wyników zastosowano dwie metody. Pierwsza z nich, Metoda Bloków Kompletnie Zrandomizowanych, posłużyła do zbadania istotności różnic między średnią liczebnością osobników danego gatunku w okręgach (bloki), oraz istotności różnic między liczebnością gatunku w poszczególnych latach (obiekty) (Oktała 1974). Porównano 49 jednostek przestrzennych – okręgów (bloków) pod względem liczby osobników stwierdzonych podczas 24 lat obserwacji terenowych. Analiza statystyczna z zastosowaniem Metody Bloków Kompletnie Zrandomizowanych składała się z dwóch etapów, z których każdy służył do weryfikacji dwóch różnych hipotez roboczych. Pierwszy etap to odrzucenie hipotezy zerowej o braku istotnych różnic między średnią liczebnością zwierząt w okręgach (blokach) i między średnimi dla lat (obiektów). W drugim etapie weryfikowano hipotezę zerową o braku istotnych różnic między wszelkimi możliwymi parami średnich blokowych i średnich obiektowych. Istotność tych różnic lub jej brak stwierdzono na podstawie nowego wielokrotnego testu rozstępu Duncana. Wszystkie obliczenia prowadzono na poziomie ufności 5%.

Wyniki zebrano w tabelach i sklasyfikowano według dwóch czynników: bloków i obiektów. W pierwszej części procedury obliczono wartości funkcji testowych wg wzorów:

$F^o = Vob/Ve$ , gdzie:

$F^o$  - wartość funkcji testowej dla różnic między obiektami,

$Vob$  - średni kwadrat dla obiektów,

$Ve$  - to średni kwadrat dla błęd.

W celu porównania średnich dla okręgów (bloków) obliczono wartości funkcji testowej dla różnic między blokami, wg wzoru:

$F^o = Vbl/Ve$ , gdzie:

$F^o$  - wartość funkcji testowej dla różnic między blokami

$Vbl$  - to średni kwadrat dla bloków,

$Ve$  - średni kwadrat dla błęd.

Dzięki temu weryfikowano hipotezę o braku różnic między obiektami, jak również między blokami. Następnie wartości funkcji testowej porównano z wartościami granicznymi  $F_{0.05}$  odczytanymi z tablic F Snedecora. Jeżeli wartości funkcji testowej są większe od wartości granicznych, to:

-  $F_{oob} > F_{0,05}$  – różnice między obiektami (latami) są istotne

-  $F_{obl} > F_{0,05}$  – różnice między okręgami (blokami) są istotne.

Natomiast, gdy wartości funkcji testowej są mniejsze od wartości granicznych,

-  $F_{oob} < F_{0,05}$  – różnice między obiektami (latami) są nieistotne

-  $F_{obl} < F_{0,05}$  – różnice między o blokami (okręgami) są nieistotne.

W drugim etapie stwierdzono, między jakimi parami średnich dla lat (obiektów) i okręgów (bloków) różnice są istotne. Zastosowano do tego Nowy Wielokrotny Test Rozstępu Duncana (Oktała, 1974). Średnie wartości porównano obliczając:

Błąd standardowy średniej dla odmian wg wzoru:

$\sqrt{V_e/k}$ , gdzie:

$V_e$  – średni kwadrat dla błędu,

$k$ - liczba bloków,

Błąd standardowy średniej dla bloków wg wzoru,

$\sqrt{V_e/c}$ , gdzie:

$V_e$ , to średni kwadrat dla błędu,

$c$  – liczba obiektów

Weryfikacja hipotezy zerowej o braku różnic między wszelkimi parami średnich dla obiektów i bloków, polegała na tym, że każdą z analizowanych różnic między średnimi porównano z półprzedziałami ufności  $D_p$ . Różnicę między średnimi uważa się za istotną, jeżeli przekracza półprzedział ufności  $D_p$ , obliczony dla każdej pary średnich. Na podstawie wyników testu Duncana opracowano diagramy, na których zaznaczono istotność różnic między średnią liczebnością zwierząt łownych dla okręgów (bloków) i dla lat (obiektów).

Wyniki analizy statystycznej przeprowadzonej Metodą Bloków Kompletnie Zrandomizowanych zaprezentowano na diagramach (ryc. 25-39). Każdy diagram składa się z dwóch części. Jedna z nich zawiera informacje o istotności różnic między okręgami pod względem średniej liczby osobników danego gatunku, a druga o istotności różnic pod względem średniej liczby osobników między latami. Każde okienko na diagramie to średnia liczba osobników w danym roku, czy okręgu. Wartości te ustawiono od najmniejszej do największej.

Druga metoda statystyczna – Program Curve Expert 1.3 posłużył do zbadania związku liczebności zwierząt z powierzchnią leśną. W wyniku jego zastosowania wykreślono krzywe regresji, opisujące zależność liczebności zwierząt od wielkości powierzchni leśnej w okręgach.

### **Metody kartograficzne**

Zagęszczenie gatunków na 1000 ha przedstawiono za pomocą kartogramu, a dynamikę zmian liczby osobników poszczególnych gatunków – diagramu słupkowego. Odrębny kartogram posłużył do przedstawienia udziału lasów w całkowitej powierzchni okręgów łowieckich.

## **IV. Wyniki**

### Zagęszczenie ssaków łownych w okręgach i zmiany liczby osobników

#### **Sarna** (*Capreolus capreolus*)

Należy do gatunków występujących w całej Polsce. Jest to najpospolitszy jeleniowaty w naszym kraju. Wykazuje adaptację do lokalnych warunków środowiskowych, czego przejawem jest wykształcenie się dwóch form ekologicznych: sarny polnej i sarny leśnej (Pielowski 1988).

Preferowanym siedliskiem sarny jest mozaika lasów i terenów rolnych. Największe zagęszczenie sarny charakteryzuje okręgi: poznański (32)<sup>1</sup>, zielonogórski (49), leszczyński (21), legnicki (20), wrocławski (47), bielski (4) (ryc. 2a). Zdecydowanie dominują pod tym względem obszary środkowo-zachodniej Polski. W województwach wschodnich i centralnych sarna jest mniej liczna, ale osiąga tam większe wymiary i ciężar ciała, a rogacz wykształca znacznie silniejsze poroże (Pielowski 1988).

Średnie obliczone dla każdego roku wskazują na największe różnice liczebności saren między pierwszym – 1981 i ostatnim – 2004 rokiem (ryc. 2b). Wzrost średniej liczby saren między tymi dwoma latami był 1,5-krotny.

Na liczebność sarny przede wszystkim ma wpływ biotop, w jakim żyje (Tixier i inni 1997). Wiadomo jest, że największą liczebność osiąga sarna w niektórych środowiskach kulturowych. Niewątpliwie wykształcenie się dwóch ekotypów, sarny polnej i sarny leśnej 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 inni 1995). W przedstawionej skali całych okręgów trudno wnioskować, która forma przeważa.

### **Łoś** (*Alces alces*)

Zamieszkuje duże kompleksy leśnie obfitujące w torfowiska i bagna (Saether i inni 1998; Herfindal i inni 2006). Łączy się go zwykle z borem subarktycznym typu tajgi i z tundrą. (Dzięciołowski, Pielowski 1993; Gasaway i inni 1992). Aktualne rozmieszczenie łosi na terenie Polski jest wynikiem wieloletniego rozprzestrzenienia się tego gatunku. W wyniku tego procesu ustalił się obecny stan względnej równowagi terytorialnej. Największe zagęszczenie osobników na jednostkę powierzchni stwierdzono w okręgach północno-wschodniej Polski: suwalskim (40), łomżyńskim (23), chełmskim (6), białostockim (3), jak również częściowo na zachód od Wisły (ryc.3a). Obserwacje wieloletnie liczebności populacji łosia świadczą o najwyższym stanie pogłowia w latach 1981-1991, a następnie (prawdopodobnie w wyniku redukcji-odstrzału), stan populacji obniżył się. Początek III dekady (lata 2001-2004) charakteryzuje się względną stabilizacją liczebności populacji jednak na poziomie niższym niż to było w latach 1981 – 1991. Różnice między najniższą średnią dla roku 1998 (30 osobników) i najwyższą dla roku 1981 (105 osobników) oznaczają 3.5 – krotny spadek liczebności łosi w latach 90. ubiegłego stulecia (ryc. 3b).

Wykazano dużą dynamikę zmian liczebności łosi spowodowaną nie przyczynami naturalnymi, ale w dużej mierze niewłaściwą gospodarką łowiecką. Pierwszy spadek liczby łosi zanotowano od wczesnych lat 80. do końca dekady lat 80. ubiegłego wieku (Pinkowski 1992). W latach 1988-1990 nastąpił wzrost populacji łosia, a następnie w wyniku redukcji (odstrzał), stan populacji gwałtownie obniżył się. Ten drugi spadek był gwałtowniejszy i trwał do roku 2000. Następnie zanotowano wzrost liczebności łosia, jednak nie osiągnął on jeszcze poziomu z roku 1981 (ryc. 3b). Od 2001 roku łoś jest gatunkiem łownym objętym

---

<sup>1</sup> Numery i nazwy okręgów znajdują się na rycinie 1.

całorocznym okresem ochronnym (Na podstawie art. 5 ustawy z dnia 13 października 1995 r. – Prawo łowieckie (Dz. U.Z 2001 r. Nr 43, poz.488).

### **Jeleń** (*Cervus elaphus*)

Występuje w całej Polsce. Zasadza duże kompleksy leśne, lasy liściaste i mieszane. Jeleń lubi przebywać w sąsiedztwie łąk oraz pastwisk lub śródleśnych polan (Mysterud i inni 2002; Toigo i inni 2006). Na ostoje zimowe wybiera bory (Bobek i inni 1992). Nie jest jednak gatunkiem typowym dla dużych zwartych kompleksów leśnych (Clutton-Bruck i inni 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), co uwidocznione jest na rycinie 4 a. Największe zagęszczenie jeleni charakteryzuje okręgi północno-zachodniej części kraju: słupski (39), gorzowski (11), szczeciński (41), pilski (29), olsztyński (26), a także okręgi górskie, szczególnie – krośnieński (19) (ryc.4a).

Różnica między najniższą (1982 r.) a najwyższą (2004 r.) średnią liczbą jeleni jest ponad dwukrotna. Zmiany liczebności jeleni w ciągu 24 lat obserwacji wykazały prawie stały wzrost liczby osobników tego gatunku, z niewielkim spadkiem w latach 1990-1995 (ryc. 4b). Wzrost ten był najbardziej widoczny w okręgach o największym zagęszczeniu i liczebności osobników i dotyczył głównie regionów Polski północno-zachodniej i południowej górskiej (ryc. 4b). Na współczesny obraz rozmieszczenia jeleni niewątpliwie 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.

### **Daniel** (*Dama dama*)

Pochodzi z Bliskiego Wschodu, jego ojczyzną jest Persja (Dzięciołowski 1994; Bruno, Appolonio 1991). Był introdukowany w Polsce najpierw jako zwierzę parkowe. Niewielkie kompleksy leśne są idealnym środowiskiem życia danieli, zwłaszcza te z dobrze wykształconym podszyciem i otoczone terenami rolnymi. W różnych porach roku daniela wykorzystują różne rośliny i odmienne zespoły roślinne (Chapman, Chapman 1969b, 1975, 1990; Chapman 1984; Chapman, Putman 1991). Niewielkie zachodzenie na siebie nisz ekologicznych, sarny, jeleni, danieli i brak konkurencji z tego wynikających powoduje, że mogą one występować w tych samych łowiskach. Pod względem zagęszczenia osobników dominują okręgi: poznański (32), toruński (44), katowicki (14), bydgoski (5), opolski (27). Można mówić o zwartym obszarze występowania danieli w tych okręgach. Nie ma go w górach (ryc. 5a).

Średnie obliczone dla wszystkich lat i dla wszystkich okręgów świadczą o ciągłym wzroście liczby osobników w populacjach danieli, który był prawie 5-krotny, w porównaniu z najniższą średnią z roku 1982 – 37 osobników i najwyższą z 2004 – 172 osobniki (ryc. 5b).

Gwałtowny wzrost liczby danieli charakteryzuje zwłaszcza okręgi o największym zagęszczeniu i liczebności tych zwierząt. Być może wynika to z faktu, że daniel dobrze

przystosował się do zasiedlenia drobnych kompleksów leśnych w kulturowym krajobrazie Pomorza Zachodniego i Gdańskiego, Wielkopolski i Kujaw. Może żyć w środowiskach o nie najwyższej produktywności siedlisk. Jest to także zwierzę o dużej plastyczności ekologicznej (Apollonio i inni, 1998).

Z przeprowadzonych analiz wynika, że nastąpiło rozszerzenie zasięgu danieli w porównaniu z latami 70. i 80. ubiegłego wieku. W Atlasie rozmieszczenia ssaków Polski z 1983 roku (Pucek, Raczyński 1983, Pucek 1984) nie zaznaczono miejsc ich występowania w okręgach: szczecińskim, słupskim, gdańskim, olsztyńskim i suwalskim. Obszar najliczniejszego występowania danieli pozostał taki sam, co najmniej od lat 1990. Dominują pod tym względem okręgi na Pomorzu, w Wielkopolsce i na Śląsku. Jak już wspomniano ulubionym jego środowiskiem są małe kompleksy leśne w krajobrazie kulturowym. Takie biotopy dominują w regionach o największej liczebności danieli. Jako zwierzę obce naszej faunie, wprowadzony do Puszczy Białowieskiej w XVII w., przyjął się wyjątkowo dobrze. Udane introdukcje w okręgach olsztyńskim i kieleckim, są dowodem na to, że poza opisanym zasięgiem zwarte występowanie mogą istnieć populacje tego zwierzęcia w Polsce północnej i środkowej. Z opracowanych danych wynika, że zwiększył się stan liczebny danieli w okręgach: tarnobrzeskim i zamojskim, rzeszowskim i bielsko-bialskim. Aktualne rozmieszczenie danieli w Polsce obejmuje całą Polskę z wyjątkiem okręgu nowosądeckiego i krośnieńskiego (ryc. 5a).

### **Dzik** (*Sus scrofa*)

Jest to drugi po sarnie, najliczniejszy ssak kopytny, występujący w naszym kraju. W Polsce występują dwa podgatunki dzika, na niżu – *Sus scrofa scrofa*, w górach – *Sus scrofa attila* (Fruziński 1993). Największe zagęszczenie populacji charakteryzuje okręgi północno-zachodniej Polski. Najbogatsze pod tym względem są okręgi: szczeciński (41), koszaliński (17), słupski (39), gorzowski (11), pilski (29), zielonogórski (49), poznański (32), olsztyński (26) – rycina 6a.

Przebieg zmian liczby dzików, świadczy o jej gwałtownym wzroście, obserwowanym w ostatnich latach (ryc. 6b). Wzrost ten mógł być ponad 3-krotny, porównując np. średnią z roku 1983 – 954 osobniki i średnią z roku 2004 – 3095 osobników. Jest to potwierdzenie powszechnej opinii o bardzo dynamicznym, wręcz eksplozywnym, w niektórych regionach rozwoju populacji dzika. Znajduje tu także uzasadnienie, wielokrotnie omawiana w literaturze, plastyczność ekologiczna dzika wynikająca zarówno z biologii, jak i z zwyczajowości gatunku (Graves 1984).

Na uzyskany obraz rozmieszczenia dzika 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 z tym faktem są związane różnice w zagęszczeniu i liczebności dzików między zachodnią i wschodnią częścią kraju.

### **Muflon** (*Ovis ammon*)

Gatunek egzotyczny w naszej rodzimej faunie, pochodzący z gór Korsyki i Sardynii, wprowadzony został do Polski w XX w. Góry Sowie, Bielawy, na Dolny Śląsk (Nüßlein 2005). Preferuje lasy liściaste i mieszane, prześwietlone lasy górskie do wysokości 2000 m n.p.m. (Paślawski 1994). Aktualnie występuje w 15 okręgach łowieckich. Na podstawie uzyskanych danych można powiedzieć, że pod względem liczby muflonów wyróżniają się okręgi: jeleniogórski (12), wałbrzyski (45), legnicki (20), olsztyński (26), słupski (39), bydgoski (5). W pozostałych dziewięciu regionach występuje nielicznie (ryc. 7a).

Na podstawie średnich wieloletnich, można mówić o ciągłym wzroście liczby muflonów zwłaszcza w latach 1999-2004. Wzrost ten może wynosić średnio od 1 osobnika w roku 1981 do 18 osobników w roku 2004 (ryc. 7b). Widoczne niewielkie spadki liczby osobników w latach 1992, 1997, 1998 mieszczą się prawdopodobnie w granicach naturalnych oscylacji liczebności populacji.

Wskazać jednak należy na różnice w ocenie liczebności muflona, jakimi dysponowano, a cytowanymi w literaturze (Biały 1994). Szacunki liczebności muflona zamieszczone w opracowaniu i np. w publikacji Białego z 1994 r., wskazywać mogą na niedoszacowanie stwierdzeń w wykazywanych raportach. Suma osobników w roku 1991, na podstawie danych z okręgów PZŁ wynosi 281, natomiast wymieniona przez Białego – 1450. Wynikać to może z faktu, że muflon występuje często na obszarach, z których nie było danych (w obwodach niedzierżawionych przez PZŁ).

Z opracowanych danych wynika, że muflon aktualnie najliczniej występuje w okręgu wałbrzyskim (średnio 204 osobniki za cały okres obserwacji 1981-2004). Region Sudecki pozostaje, więc „matecznikiem” i centrum występowania muflona. Na nizinach w północnych okręgach występuje w olsztyńskim, słupskim, bydgoskim.. Porównanie materiałów z Atlasu rozmieszczenia ssaków w Polsce z danymi wykorzystanymi w tym opracowaniu wskazuje, że muflon rozszerza swój zasięg i występuje obecnie także na północy Polski. Jest to wynik prowadzonej introdukcji.

### **Zajac** (*Lepus capensis*)

Występuje w całej Polsce z wyjątkiem wyższych partii Karpat i Sudetów, gdzie wchodzi rzadko. 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 jednak mniejsze zagęszczenie (Tapper, Parsons 1984). Był to jedyny spośród rozpatrywanych gatunków o tak spektakularnym zmniejszeniu liczby osobników. Największe zagęszczenie zajęcy na 1000 ha stwierdzono w okręgach centralnych: skierniewickim (38), łódzkim (24), piotrkowskim (30), sieradzkim (37),

włocławskim ( 46), plockim (31), lubelskim (22), zamojskim (48) oraz krakowskim (18) – rycina 8a.

Średnie roczne liczby zajęcy obliczone dla wszystkich okręgów i wszystkich lat pokazują jak drastyczny, bo ponad 3-krotny był to spadek. Od średnio 27 723 osobników w roku 1983, do 8795 w roku 2001 (ryc. 8b). Wysoka śmiertelność zajęcy uzależniona jest od całego kompleksu czynników środowiskowych naturalnych i antropogenicznych (klimatu, warunków glebowych, mechanizacji i chemizacji rolnictwa), oraz biocenotycznych (choroby, drapieżniki) (Pucek R. 2006). Populacje zajęcy dziesiątkowane są przez wrogów naturalnych. Lista drapieżników zająca obejmuje szereg gatunków – ssaki: psy, koty, łasice, tchórze, jenoty, wilki, kuny, a także ptaki drapieżne: krukowate, orła przedniego, puchacza, jastrzębia, błotniaka stawowego. Drapieżnikiem powodującym najwięcej strat wśród zajęcy jest lis, którego liczebność w ostatnich latach gwałtownie wzrosła (por. ryc. 8b i ryc. 11b). Od momentu wykładania szczepionki przeciw wściekliznie, czyli od 1995 r., lisy gwałtownie zaczęły się rozmnażać. Przestała działać naturalna broń utrzymująca populację tych ssaków na w miarę stabilnym poziomie. Duże znaczenie w trzebieży populacji zajęcy odgrywają choroby, np. robaczycza przewodu pokarmowego, która atakuje zwłaszcza młode osobniki osłabione długą i ostrą zimą.

Najniższe zagęszczenie zajęcy stwierdzono w północno-zachodniej, zachodniej, północno-wschodniej i południowej części kraju. O ile niewielka liczebność zajęcy w południowej – górskiej części kraju jest zrozumiała, to w północnej i zachodniej części jest ona związana prawdopodobnie z wieloma czynnikami. Jednym z nich może być wpływ naturalnych wrogów, a zwłaszcza lisa, liczebność, którego w zachodniej i południowej części kraju jest najwyższa. Można także domniemywać, że największe zagęszczenie zajęcy w centralnej Polsce związane jest z niską liczebnością lisów (por. ryc. 8a i ryc. 11a). Duży wpływ na zagęszczenie populacji lisów ma niewątpliwie intensywność rolnictwa.

### **Królik** (*Oryctolagus cuniculus*)

Pochodzi on z terenów śródziemnomorskich. Do Polski został sprowadzony w XIX w. z Półwyspu Iberyjskiego. 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 inni 2003). Obecnie równie często spotykany jest w domkach kempingowych, bażantarniach, składnicach drewna, na cmentarzach. Rozmieszczony jest w całym kraju. Gatunek występujący 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. Jak widać na rycinie 9a, królik przekroczył już znacznie linię Wisły na wschodzie i w dość dużym zagęszczeniu występuje na południowym wschodzie w okręgu tarnobrzeskim (42) i zamojskim (48). Pod względem zagęszczenia królików na 1000 ha



wyróżniają się okręgi: bydgoski ( 5), toruński (44), wrocławski (46), płocki (31), koniński (16), kaliski (13), łódzki (24), skierniewicki (38).

Średnia roczna liczba królików w okresie 1997 – 2004, obliczona dla wszystkich okręgów wzrosła od 146 osobników do 280, a więc prawie dwukrotnie. Ciągły wzrost liczby królików, zwłaszcza w okręgach centralnej i środkowo-zachodniej części Polski jest zauważalny szczególnie dla ostatnich trzech lat obserwacji (ryc. 9b) Zauważalna jest również zmiana zasięgu królika na wschodzie. Granica jego występowania przesunęła się tak daleko na wschód, że występuje on tam już we wszystkich okręgach, chociaż często sporadycznie. Jest to najbardziej widoczna zmiana rozmieszczenia gatunku w porównaniu z latami 1980. (Pucek, Raczyński 1983). Przesunięcie granicy występowania królika 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.

### **Jeleń sika** (*Cervus nippon*)

Jest to gatunek egzotyczny w naszej rodzimej faunie ssaków. Przywieziony z Azji do Europy dla urozmaicenia miejscowej fauny (Goodman i inni 2001). Hoduje się go 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 jeleń sika najliczniej występuje w okręgu elbląskim (9). Jego niewielkie liczebności stwierdzono także w okręgu olsztyńskim (26) – ryc. 10a.

Zmiany liczby jeleni sika w analizowanym okresie wskazują na wzrost liczby osobników, szczególnie w latach 2001-2004 w okręgu elbląskim, gdzie występuje on najliczniej (ryc. 10 b). Wzrost ten mógł być nawet 15-krotny, na co wskazuje porównanie najniższej średniej dla roku 1984 – (29 osobników) z najwyższą dla roku 2004 – (435 osobników).

W czasie dwudziestoczteroletnich obserwacji stwierdzono występowanie jeleni sika w dwóch okręgach. Tylko dla okręgu elbląskiego można mówić o regularnych wystąpieniach i wykazywanych w raportach danych o liczebności jeleni sika. Z dawniejszych informacji wynika, że jeleń sika występuje także koło Pszczyny (Nadleśnictwo Kobiór). Z Nadleśnictwa tego, leżącego w okręgu katowickim nie napłynęły informacje o stwierdzeniach tego gatunku. Być może z tego względu, że nadleśnictwo to nie należy do wydzierżawionych przez Polski Związek Łowiecki (informacje z roku 2006 ze stacji PZŁ w Czempiniu).

### **Lis** (*Vulpes vulpes*)

Rozprzestrzeniony jest w całej Polsce i jest najpospolitszym (obok łasicy) spośród średnich i dużych, dziko żyjących ssaków drapieżnych w naszym kraju. Potrafi dostosować się do bardzo różnych ekosystemów (nawet miejskich), zarówno w górach, jak i na równinach. Zjada to, co aktualnie jest liczne i łatwo dostępne. Najczęściej jednak występuje

w lesie (Goszczyński, 1995). Największe zagęszczenie lisów zanotowano w okręgach zachodniej Polski: słupskim (39), koszalińskim (17), gorzowskim (11), pilskim (29), bydgoskim (5), poznańskim (32), zielonogórskim (49), leszczyńskim (21), legnickim (20). W dużym zagęszczeniu lis występuje także w okręgach: olsztyńskim (26), szczecińskim (41), gdańskim (10), katowickim (14), bielskim (4) i zamojskim (48) (ryc. 11a). Lis jest zwierzęciem o wielkim zróżnicowaniu preferencji środowiskowych (Hersteinsson, Macdonald 1992). Podobnie jak dzik, lis dostosowuje się do wszelkich możliwych ekosystemów, a najnowsze dane wskazują na gwałtowne powiększenie populacji lisa.

Jest to drapieżnik o największym wzroście liczebności populacji, porównując średnie z 24 lat. Wzrost ten był ponad 4-krotny od średnio 883 osobników w roku 1984 do 3777 osobników w roku 2004 (ryc. 11b). 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 PZL 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.

### **Piżmak** (*Ondatra zibethicus*)

Jest to gatunek północnoamerykański, który opanował całą Europę. Występuje on w całej Polsce niemal nad każdym zbiornikiem wodnym. Największe zagęszczenie piżmaków w Polsce występuje w okręgach: konińskim (16), wrocławskim (46), toruńskim (44), skierniewickim (38), lubelskim (22), bielskim (4), szczecińskim (41), gorzowskim (11), poznańskim (32), łódzkim (24) – (ryc. 12a).

Ośmioletni okres obserwacji (1997-2004) i średnie wyliczone dla poszczególnych lat nie wykazują gwałtownych zmian liczby osobników. Piżmak jest zwierzęciem ziemnowodnym, w związku z tym, jego liczebność zmienia się cyklicznie między latami. Na ogół przy niskim stanie wód liczebność spada (Boyce 1978). W przypadku rozpatrywanego okresu nie obserwowano gwałtownego nasilenia fluktuacji liczebności biorąc pod uwagę średnie roczne ze wszystkich okręgów (ryc. 12b). Różnica między najniższą (2004 r.) i najwyższą (2002 r.) średnią jest tylko 2,5-krotna. Różnica między średnimi dla pierwszego (1997) – 1433 osobniki i ostatniego roku obserwacji (2004 r.) – 1365 osobników, oznacza jedynie niewielki spadek liczby piżmaków (ryc. 12b).

Aktualne wyniki przedstawione w opracowaniu świadczą o pewnej stabilizacji liczby piżmaków w ostatnich latach. Należy zauważyć, że obraz przestrzennego zróżnicowania zagęszczenia piżmaków zamieszczony w pracy, różni się od tego w Atlasie rozmieszczenia ssaków Polski. Dotyczy to zwłaszcza Sudetów, Przedgórza Sudeckiego, oraz Niziny Śląskiej, gdzie zagęszczenie miejsc występowania piżmaka wg autorów było największe. Współcześnie dużo większe zagęszczenie piżmaków w porównaniu z latami 1980.

odnotowano w okręgach północno-zachodniego krańca Polski: szczecińskim, gorzowskim i poznańskim.

### **Kuna leśna** (*Martes martes*) i **Kuna domowa** (*Martes foina*)

Występują w całej Polsce. Zebrane dane dotyczą łącznie dwóch gatunków: kuny leśnej (*Martes martes*) i kuny domowej (*Martes foina*) – (Goszczyński i inni 1994). Kuna domowa pierwotnie związana była przede wszystkim ze środowiskami skalnymi i górzystymi. W górach może występować do 4000 m n.p.m. Ulubionym środowiskiem kuny leśnej są lasy mieszane i iglaste, nizinne i górskie (Zalewski i inni 1995; Reig 1992). Jako mięsożerca leśny rzadko zapuszcza się na tereny odkryte lub w pobliże siedzib ludzkich. Kuny należą do drapieżników oportunistycznych, czyli takich, które jedzą to, czego w środowisku jest najwięcej (Kruuk 1978; Kruuk, Parish 1981). Największe zagęszczenie kun w okresie 1997-2004 wykazano dla okręgów: północno-zachodnich – olsztyńskiego (26) i śląskiego (39), oraz południowych – bielskiego (4), nowosądeckiego (25), krośnieńskiego (19), krakowskiego (18), tarnowskiego (43), wałbrzyskiego (45), chełmskiego (6), i przemyskiego (33) (ryc. 13a). Jak widać na rycinie 13a i 13b, liczba kun w ostatnich latach obserwacji wzrosła prawie we wszystkich okręgach. Obserwowany wzrost liczby kun, między pierwszym i ostatnim rokiem był prawie dwukrotny.

### **Tchórz** (*Mustela putorius*)

Występuje w całej Polsce, na równinach i w górach (do 1000 m n.p.m.), w lasach, na zakrzewionych brzegach zbiorników wodnych. Lubi bliskość wody (Blandford, 1987). Często określany jest jako gatunek „zsynantropizowany”, spotykany w zabudowaniach, stodołach, oborach, szopach, czy magazynach zbożowych. Zagęszczenie tchórzy na 1000 ha jest największe w okręgach północnych i środkowych: olsztyńskim (26), wrocławskim (46), kaliskim (13), południowych: tarnowskim (43), krakowskim (18), bielskim (4) i nowosądeckim (25) – rycina 14a. Wykres zmian średniej liczby osobników w ośmiu latach obserwacji, potwierdza jej stały wzrost, największy w ostatnich trzech latach (2002-2004) (ryc. 14b). Porównanie pierwszego roku 1997 analizy – (średnio 224 osobniki) z rokiem 2004 – (średnio 720 osobników), wskazuje na ponad 3-krotny wzrost populacji tchórza. Niestety nie ma w literaturze zbyt wielu danych o liczebności polskiej populacji tchórzy. Aktualne rozmieszczenie tego gatunku przedstawione w opracowaniu 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. Wyraźnie to widać na przykładzie Pomorza, Warmii i Mazur, Kujaw, Ziemi Kaliskiej, Ziemi Poznańskiej. Na uwagę zasługuje także duże zagęszczenie tchórzy stwierdzone w Karpatach Zachodnich i na Pogórzu Karpackim. Wysoka liczebność tchórzy w okręgach górskich jest zjawiskiem nowym w stosunku do prezentowanego w Atlasie rozmieszczenia ssaków w Polsce.

### **Borsuk** (*Meles meles*)

Jest to drapieżnik wszystkożerny, występujący na terenie całego kraju. Zwierzę, które potrafiło się dostosować do środowiska zmienionego przez gospodarkę ludzką (Rogers i inni 1997). Preferuje lasy śródpolne, obrzeża lasów, tereny pagórkowate (Clarke i inni 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 inni 1995; Kruuk, Parish 1981). W górach gatunek ten dochodzi do około 2000 m n.p.m. W największym zagęszczeniu występuje w okręgach: olsztyńskim (26), poznańskim (32), zielonogórskim (49), gorzowskim (11), legnickim (20), wrocławskim (47) i zamojskim (48) (ryc. 15a).

Zmiany liczby borsuków obserwowane od 1997 do 2004 roku, świadczą o stałym wzroście liczby osobników tego gatunku (ryc. 15b). Średnia liczba borsuków w ostatnim roku była ponad dwukrotnie wyższa od obliczonej dla pierwszego roku obserwacji. Zaobserwowano różnice w rozmieszczeniu borsuka na terenie Polski w porównaniu z latami wcześniejszymi. Sumiński (1975), wymienia regiony: zielonogórski, poznański, gorzowski, wrocławski, legnicki, leszczyński, jako słabo zamieszkałe przez borsuki. Z danych z lat 1997-2004, wykorzystanych w tym opracowaniu wynika sytuacja odmienna, że są to obszary największego zagęszczenia borsuków. Według dużo wcześniejszych danych Zakładu Łowiectwa IBL z 1956 roku, borsuk występował najliczniej w województwach poznańskim, olsztyńskim, i bydgoskim, najmniej licznie natomiast w województwach szczecińskim i lubelskim. Te informacje zgodne są z aktualnymi tylko poznańskiego przypadku województwa poznańskiego i olsztyńskiego, natomiast w bydgoskim, zagęszczenie borsuków nie należy do najwyższych. Natomiast w okręgu szczecińskim i lubelskim nie jest najniższe. Na podstawie następných informacji pochodzących z lat 1967-1972 wynika, że najwięcej borsuków występowało w województwach bydgoskim, olsztyńskim i łódzkim. Warto podkreślić, że dane te zgodne są z aktualnymi, w przypadku okręgu olsztyńskiego.

### **Jenot** (*Nyctereutes procyonoides*)

Pochodzi on 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, w ramach wzbogacania łowisk w nowe gatunki. Ponieważ na rozległych terenach występowania jenotów zimy wyglądają rozmaicie, różne są też stosowane przez te zwierzęta strategie ich przetrwania. Jenot jest jedynym psowatym, który w niektórych szerokościach swego zasięgu geograficznego zapada w krótkotrwały sen zimowy (od stycznia do marca) (Pucek 1984; Mustonen i inni 2004). Jedynie w północnej części swojego zasięgu, z uwagi na surowe warunki klimatyczne, jenoty przesypiają całą zimę. W roku 1955 przekroczył wschodnią granicę Polski. Suwalszczyzna była jednym z pierwszych regionów Polski, w których pół wieku temu pojawiły się jenoty – dziś obecne również w Europie Zachodniej (Pucek 2006). Gatunek ten rozpoczął ekspansję przez Pomorze, zasiedlił głównie lasy liściaste i mieszane w pobliżu jezior i strumieni

(Paślawski 1994). Aktualnie występuje już w całej Polsce. Dane zebrane w latach 2001-2004 pozwoliły na uzyskanie przestrzennego obrazu różnic w liczebności tego drapieźnika. Największe zagęszczenie jenotów wykazano w okręgach północnej Polski: słupskim (39), koszalińskim (17), pilskim (29), gorzowskim (11), olsztyńskim (26), oraz w Wielkopolsce w okręgu poznańskim (32). Dużą liczbę jenotów stwierdzono w okręgach: gdańskim (10), szczecińskim (41), suwalskim (40). Pod względem zagęszczenia jenotów (aczkolwiek nie najwyższego) również wyróżnia się zwarty obszar Wyżyny Lubelskiej i Niziny Sandomierskiej (ryc. 16a).

Zmiany liczby jenotów w czterech latach obserwacji świadczą o wzroście z roku na rok średniej liczby zwierząt obliczonej dla wszystkich okręgów (ryc. 16b). Jak wynika z obliczeń od roku 2001 do 2004 średnia liczba jenotów wzrosła od 251 do 893, czyli 3,5-krotnie.<sup>2</sup>

Tak jak w przypadku borsuka, jenot w ciągu ostatnich lat, rozszerzył obszar swego najliczniejszego występowania. W dawniejszych źródłach, wskazywano, że najwięcej jenotów spotyka się we wschodniej części kraju (Biały red., 1994). Również z map wcześniejszych zawartych w Atlasie rozmieszczenia ssaków w Polsce wynika, że główne obszary występowania jenota to północny wschód, Ziemia Sandomierska oraz Roztocze (Pucek, Raczyński 1983). Z danych czteroletnich 2001-2004 przedstawionych na rycinie 16a wynika, że współczesne centrum występowania jenota to zachód Polski. Zamieszczone dane z czterech lat obserwacji 2001-2004 świadczą o przesunięciu głównego centrum rozmieszczenia jenotów ze wschodniej Polski na zachód. Przyczyną tego zjawiska było niewątpliwie znalezienie wolnej niszy ekologicznej w dogodnych warunkach biotopowych. Naturalizacja tego drapieżnego gatunku, zwłaszcza gwałtowny wzrost jego liczebności, niepokoi myśliwych i ludzi zajmujących się ochroną przyrody.

### **Norka amerykańska** (*Mustela vison*)

Jest to gatunek północnoamerykański, obcy w faunie europejskiej. Sprowadzony 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. Pierwsze informacje o spotkaniach norek amerykańskich na wolności w Polsce pochodzą z lat 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. Puszcę Białowieską, Pojezierze Mazurskie, Nizinę Wielkopolsko-Kujawską, Nizinę Mazowiecką i Śląską (Ruprecht i inni 1983; Romanowski i inni 1984). Dane z czteroletniego okresu obserwacji świadczą o największym zagęszczeniu norki amerykańskiej w okręgach północno-wschodniej i środkowej Polski: olsztyńskim (26), suwalskim (40), elbląskim (9), toruńskim (44),

<sup>2</sup>Trzeba wyjaśnić, że dane z pierwszego (2001) roku obserwacji są zarówno dla jenota, jak i dla norki zaniżone, ponieważ był to pierwszy rok uwzględniania ich w raportach PZŁ. Ewidencję prowadziły nie wszystkie służby i była ona fragmentaryczna. Dopiero w następnych latach dane o jenocie i norce były pełne.

ciechanowskim (7), ostrołęckim (28), białostockim (3). Wyróżnia się pod tym względem również okręg warszawski (1) i lubelski (22), a także niektóre okręgi środkowo- zachodniej Polski: pilski (29), gorzowski (11), zielonogórski (49), i wrocławski (47) (ryc. 17a). Uzyskany obraz potwierdza wcześniejsze informacje, o ekspansji norki amerykańskiej w Polsce. Gatunek rozpoczął ją z dwóch kierunków – z północnego zachodu, ponieważ właśnie tam była zlokalizowana większość naszych hodowli oraz z północnego wschodu, bo tamtędy wiódł szlak potomków zwierząt zbiegłych z ferm radzieckich (Nowak 1971). W północnej części kraju norka znalazła bardzo korzystne dla siebie warunki środowiskowe – bogactwo jezior, nieuregulowanych rzek i mokradeł – więc jej liczebność wzrastała błyskawicznie. W przypadku norki dominującą rolę w tej ekspansji i współczesnym rozmieszczeniu odgrywały cieki i zbiorniki wodne (Gulatowska 2006)

Niedługo później norka zaczęła kolonizować tereny położone dalej na południe. Na podstawie danych wykorzystanych w opracowaniu minimalne zagęszczenie norki zanotowano w południowej i centralnej części kraju. Nie wykazano norek w okręgu krośnieńskim.

W czasie czterech lat badań zanotowano znaczny, bo ponad 3-krotny wzrost liczby norek, średnio od 222 do 762 osobników (ryc. 17 b). Z najnowszych informacji wynika, że potomkowie osobników, którym niegdyś udało się uciec z ferm, intensywnie rozmnażają się i sieją spustoszenie wśród ptactwa i gryzoni (Gulatowska 2006; Ferreras, Macdonald 1999; Clode Macdonald 1995). Dzisiaj norkę zalicza się do ssaków o największym na świecie zasięgu geograficznym.

### **Udział lasów w powierzchni okręgów**

Siedliska leśne, to naturalne miejsca występowania większości omawianych gatunków ssaków. Udział powierzchni leśnej w całkowitej powierzchni okręgu jest istotnym wskaźnikiem jakości środowiska, które potencjalnie mogą one zasiedlać. Największą powierzchnią leśną odznaczają się okręgi: olsztyński, zielonogórski i gorzowski (ryc. 18) Największa powierzchnia leśna nie oznacza jednocześnie największego jej udziału w całkowitej powierzchni okręgu. Dla przykładu okręg krośnieński, czy jeleniogórski nie mają największej powierzchni leśnej, ale udział lasów w całkowitej powierzchni tych okręgów przekracza 42%. Najmniejszy udział powierzchni leśnej charakteryzuje okręgi: łódzki, skierniewicki, ciechanowski, koniński, włocławski, płocki i krakowski.

### **Zależność liczby zwierząt od udziału powierzchni leśnej w okręgach**

Oceniono zależność liczebności zwierząt od powierzchni leśnej dla wszystkich gatunków ssaków łownych. Okazało się, że korelacja między powierzchnią leśną okręgów wyrażoną w ha a średnią liczbą zwierząt jest najwyższa dla: sarny, dzika, jelenia, kuny, jenota i lisa. (tab. 3, ryc. 19-24). Dla każdego z tych gatunków, wraz z wielkością powierzchni leśnej wzrasta średnia liczba zwierząt obliczona dla całego okresu obserwacji. Dla innych gatunków wartości współczynnika korelacji i wykreślone krzywe regresji świadczą o braku zależności liczby zwierząt od wielkości powierzchni leśnej. Najsilniejszy związek z lasami, według

obliczonych wartości współczynników korelacji stwierdzono, dla jelenia i dzika (tab. 3), a nieco mniejszy dla sarny i kuny.

Potwierdzone statystycznie zależności występowania zwierząt od lasów należy powiązać z konkretnym typem biocenozy (Power, Bratton 1975). Sześć wymienionych gatunków ma podobne preferencje typu fitocenozy leśnej, z jaką mogą być one związane. Z porównania map zagęszczenia gatunku w okręgach i mapy udziału potencjalnych zbiorowisk leśnych Polski (Matuszkiewicz 1993; Matuszkiewicz 2001) zdaje się wynikać, że koncentracja gatunków tych zwierząt ma miejsce głównie na obszarach występowania lasów liściastych z klasy *Quercus Fagetea* i klasy *Quercetea robori-petraeae*. Do pierwszej z wymienionych należą mezo- i eutroficzne lasy bukowe, jodłowo-bukowe, jodłowe i jaworowe ze związku *Fagion sylvaticae*. W Polsce zespoły związku *Fagion* mają centrum występowania w regionach górsko-podgórskich. Występują również na niżu w obszarach pozostających pod wyraźnym wpływem klimatu oceanicznego (Matuszkiewicz 2005). Z tym zbiorowiskiem w pewnym stopniu może być związane występowanie jelenia, sarny, kuny, dzika, czy lisa.

Tabela 3. Parametry krzywych regresji zależności między wielkością powierzchni leśnej (X) a liczbą zwierząt (Y)

Table 3. Parameters of the regression curves in relationships between forest area (X) and number of individuals (Y)

| Gatunek      | Model                          | Współczynnik korelacji                   | a         | b              |
|--------------|--------------------------------|--|-----------|----------------|
| <b>Jeleń</b> | Quadratic Fit: $Y=a+bx+cx^2$   | Correlation Coefficient: $r = 0.8581296$ | 93.156532 | 0.0011446881   |
| <b>Dzik</b>  | Exponential Fit: $Y=ae^{(bx)}$ | Correlation Coefficient: $r = 0.8561365$ | 297.95382 | 9.7088183e-006 |
| <b>Lis</b>   | Linear Fit: $Y=a+bx$           | Correlation Coefficient: $r = 0.8446855$ | 450.08516 | 0.0085291662   |
| <b>Jenot</b> | Exponential Fit: $Y=ae^{(bx)}$ | Correlation Coefficient: $r = 0.8044062$ | 109.53244 | 1.0261272e-005 |
| <b>Sarna</b> | Linear Fit: $Y=a+bx$           | Correlation Coefficient: $r = 0.7240359$ | 2398.8977 | 0.051044499    |
| <b>Kuna</b>  | Linear Fit: $Y=a+bx$           | Correlation Coefficient: $r = 0.6849310$ | 329.62221 | 0.0048522159   |

Drugim typem zbiorowiska leśnego, z którym może być skorelowane występowanie sześciu gatunków żyjących między innymi w biotopach leśnych są dąbrowy acydofilne z klasy *Quercetea robori-petraeae*. Są to lasy liściaste z przewagą dębów, występujące w Europie zachodniej i oceanicznych obszarach Europy środkowej. Zidentyfikowane w Polsce dąbrowy acydofilne dzielimy na dwie grupy zbiorowisk, niżowych: o kontynentalno-borealnym odcieniu z dużym udziałem krzewinek oraz podgórskich z runem przeważnie trawiasto-zielnym i południowo-środkowoeuropejskim typem zasięgu (Forchhammer i inni 2001; Matuszkiewicz 2001). Obszary największego udziału tych zbiorowisk na terenie Polski i największego zagęszczenia takich gatunków jak: kuny, sarna, czy jenot pokrywają się.

Biorąc jednak pod uwagę, że są to w większości zwierzęta dostosowujące się do wszelkich ekosystemów, określanie ich preferencji siedliskowej ma tylko sens przy

charakterystyce naturalnych ich biotopów. Rozkład przestrzenny występowania tych gatunków i potencjalny udział zbiorowisk leśnych wymienionych typów może mieć charakter czysto teoretyczny. Są to zwierzęta potrafiące się dostosować do wielu ekosystemów, nie mniej ich związek z lasami może być ścisły.

### **Statystyczna analiza różnic w liczebności ssaków łownych między okręgami oraz latami**

Wyniki badań zmienności czasowej i przestrzennej przedstawiono dla każdego gatunku oddzielnie (ryc. 25a-39a).

#### **Zając**

Różnice w liczbie zajęcy były istotnie różne dla większości okręgów. Tylko dla sześciu z nich: jeleniogórskiego, śląskiego, krośnieńskiego, koszalińskiego, szczecińskiego, nowosądeckiego różnice są nieistotne. Wyraźnie odrębną, istotnie statystycznie różną od innych grupę okręgów stanowią: radomski, lubelski, siedlecki, kielecki, zamojski z największą średnią liczbą zajęcy (ryc. 25a).

Pierwszych 16 lat analizy (1981-1996) różni się istotnie statystycznie od pozostałych. Są to jednocześnie lata z najwyższą średnią liczebnością zajęcy. Różnice w liczbie zajęcy w ostatnich 8 latach (1997-2001) są nieistotne statystycznie. Te osiem lat charakteryzowało się najniższą średnią liczbą zajęcy (ryc. 25b).

#### **Sarna**

Różnice w średniej liczebności sarny między okręgami są istotne statystycznie, szczególnie dla grupy okręgów: gorzowskiego, olsztyńskiego, zielonogórskiego, poznańskiego, szczecińskiego. Jednocześnie okręgi te wyróżniają się najwyższą średnią liczbą osobników tego gatunku (ryc. 26a).

Szczególnie sześć ostatnich lat (1999-2004) różni się istotnie statystycznie od poprzednich pod względem średniej liczby saren. Te sześć lat charakteryzuje się najwyższą średnią liczbą osobników, natomiast różnice w okresie 1981 – 1988 są nieistotne (ryc. 26b).

#### **Dzik**

Różnice w średniej liczbie dzików dla większości okręgów są nieistotne. Tylko w grupie 14 okręgów różnice w liczbie tych zwierząt są istotne statystycznie. Są to: wrocławski, białostocki, suwalski, gdański, opolski, bydgoski, poznański, śląski, zielonogórski, pilski, gorzowski, koszaliński, olsztyński, szczeciński (ryc. 27a).

Jak wynika z obliczeń, pięć ostatnich lat (2000-2004) różni się od pozostałych pod względem liczebności dzików. Są to lata największego wzrostu populacji tych zwierząt, natomiast różnice między średnimi dla lat 1981-1999 są nieistotne statystycznie (ryc. 27b).

#### **Łoś**

Różnice między okręgami pod względem liczby łośi są dla prawie połowy z nich nieistotne. Natomiast wyróżniająca się grupa z wyraźnie wyższymi średnimi istotnie statystycznie różnymi od wszystkich innych to okręgi: łomżyński, białostocki, suwalski (ryc. 28a).



Spośród analizowanych 24 lat, 16 – jest istotnie różnych pod względem średniej liczby zwierząt. Trudno jest jednak wskazać na tendencję w zmienności wieloletniej. Nie ma, bowiem sekwencji lat, świadczącej o stałym wzroście lub spadku liczebności łośi (ryc. 28b).

### **Jeleń**

Różnice między parami średnich liczebności jeleni są istotnie statystycznie dla prawie połowy okręgów. Zwartą grupę istotnie różniącą się pod względem liczby jeleni od innych stanowią okręgi: pільski, szczeciński, ślupski, koszaliński, olsztyński, gorzowski. W okręgach tych w czasie trwających 24 lata obserwacji stwierdzono najliczniejsze populacje jeleni (ryc. 29a).

Spośród 24 analizowanych lat, dla 19 pierwszych, różnice w średniej liczbie jeleni są nieistotne statystycznie. Przypadki istotnych różnic wykazano porównując średnie z ostatnich pięciu lat (2000-2004) Liczba jeleni w tym okresie była najwyższa (ryc. 29b).

### **Daniel**

Średnie liczebności danieli były istotnie różne w grupie 20 okręgów, przy czym toruński i poznański różnią się istotnie od wszystkich pozostałych (ryc. 30a).

Wieloletnie zmiany liczby danieli i obliczone na tej podstawie miary istotności wskazują, że różnice między średnimi dla pierwszych dziewięciu lat (1981-1989) są nieistotne statystycznie. Natomiast lata 2001 –2004 szczególnie różnią się od pozostałych pod względem średniej liczby osobników (ryc. 30b).

### **Lis**

Różnice w średniej liczbie lisów między okręgami, obliczone dla każdej pary okręgów są w większości istotne statystycznie (ryc. 31a).

Zauważalne, wyraźnie oddzielone od siebie dwa okresy, 1981-1994 i 1995 – 2004, różnią się pod względem liczby lisów. Różnice między średnimi dla lat 1981-1994 są nieistotne statystycznie. Natomiast liczba lisów wzrasta w latach 1995-2004 i jest najwyższa w roku 2004, a różnice między średnią liczebnością lisów w tym okresie są istotne statystycznie (ryc. 31b).

### **Kuny**

Większość różnic między okręgami pod względem średniej liczby kun jest istotna statystycznie, przy czym warto zaznaczyć, że cztery okręgi: nowosądecki, białostocki, bielski, olsztyński z największą średnią liczbą kun różnią się istotnie od wszystkich pozostałych (ryc. 32a).

Porównanie średnich liczebności kun dla ośmiu lat obserwacji wykazała, że prawie każdy rok analizy różnił się istotnie od innych (ryc. 32b).

### **Tchórz**

W wyniku porównania istotności różnic między parami średnich dla 49 okręgów, wyodrębniono grupę pięciu z nich, dla których różnice w liczbie osobników były nieistotne statystycznie, są to: warszawski, łódzki, łomżyński, sieradzki, płocki z najniższą średnią liczebnością tchórzy. Trzy okręgi: gorzowski, bydgoski i olsztyński, w których stwierdzono

największe liczebności zwierząt stanowią grupę istotnie różną od wszystkich pozostałych (ryc. 33a).

Na podstawie ośmioletnich obserwacji liczebności tchórzy, wykazano, że prawie każdy rok jest statystycznie istotnie różny od innych. Z roku na rok następował wzrost liczby tchórzy, a lata 2001 – 2004 i rok 1997 stanowią grupę odmienną od pozostałych pod względem średniej liczby osobników (ryc. 33b).

### **Borsuk**

Większość różnic między średnimi liczbami borsuków dla okręgów jest nieistotna statystycznie. Natomiast grupa ośmiu okręgów: wrocławski, szczeciński, bydgoski, zamojski, zielonogórski, poznański, gorzowski i olsztyński istotnie różni się pod względem liczby borsuków i wyróżnia się pod tym względem (ryc. 34a).

Dla pierwszych lat analizy 1997-2001 nie wykazano istotnych statystycznie różnic między średnią liczebnością borsuków, natomiast istotne różnice stwierdzono między średnimi z trzech ostatnich lat analizy (ryc. 34b).

### **Jenot**

Różnice średniej liczebności jenotów między okręgami w większości przypadków były nieistotne. Najbardziej różniące się od innych pod względem średniej liczby osobników były okręgi: poznański, pilski, gorzowski, olsztyński (ryc. 35 a).

Pierwszy – rok 2001 z czterech lat, które podlegały analizie cechował się najniższą średnią liczbą jenotów i różnił się istotnie od pozostałych. Natomiast w ciągu czterech lat 2001-2004 nastąpił wzrost liczby jenotów (ryc. 35b).

### **Norka**

Jakkolwiek większość różnic między średnią liczbą norek analizowanych okręgów jest nieistotna statystycznie, to grupa czterech okręgów: gorzowski, białostocki, suwalski i olsztyński różni się pod względem średniej liczby norek od wszystkich pozostałych (ryc. 36a).

Pierwszy rok – czteroletniego cyklu obserwacji liczebności norki – 2001 różni się istotnie od trzech pozostałych. Różnice między średnią liczbą norek w latach 2002-2004 są nieistotne (ryc. 36b).

### **Piżmak**

Różnice w liczebności osobników między okręgami są w większości statystycznie istotne. Grupa okręgów najbardziej różniących się od innych pod względem liczby piżmaków to: gorzowski, koniński, lubelski, szczeciński i wrocławski z największą średnią liczbą osobników (ryc. 37a).

Różnice między średnią liczbą piżmaków dla pierwszego (1997) i ostatniego roku (2004) obserwacji były nieistotne. W ostatnim roku – 2004 najwyraźniej różniącym się pod względem średniej, stwierdzono najmniej piżmaków (ryc. 37b).

### **Królik**

Średnie liczebności królików uzyskane dla okręgów różnią się istotnie statystycznie między sobą w przypadku prawie połowy z nich. Najwięcej istotnych różnic między średnimi stwierdzono dla okręgów: poznańskiego, kaliskiego, toruńskiego, konińskiego, skierniewickiego, wrocławskiego, płockiego i bydgoskiego (ryc. 38a).

Opracowane dane z ośmiu lat obserwacji, wskazują na brak istotnych różnic w średniej liczbie królików między latami 1997-2001. Trzy ostatnie lata 2002-2004 różnią się istotnie pod tym względem od lat wcześniejszych (ryc. 38b).

### **Muflon**

Występowanie muflona stwierdzono w 15 z 49 okręgów. Różnice średniej liczby osobników między trzynastoma z nich były nieistotne. Dwa okręgi: jeleniogórski i wałbrzyski, z najwyższą średnią liczbą muflonów różnią się istotnie od prawie wszystkich pozostałych (ryc. 39a).

Różnice średniej liczby muflonów między latami w okresie badawczym 1981-2004 są nieistotne statystycznie.

### **Jeleń sika**

Jak wykazała przeprowadzona analiza statystyczna liczebności jelenia sika zarówno między okręgami (blokami), jak i między latami (obiektami) są nieistotne.

## **V. Podsumowanie**

### **Przyczyny różnic regionalnych rozmieszczenia ssaków łownych**

Podstawowym materiałem wynikowym prezentowanym w opracowaniu były kartodiagramy zagęszczenia i liczebności zwierząt łownych w okręgach. W miarę możliwości porównano je z wcześniejszymi mapami zawartymi w różnych monografiach przyrodniczo-łowieckich i w Atlasie rozmieszczenia ssaków Polski (Pucek, Raczyński 1983). Rozpatrywane w jak najszerszej perspektywie czasowej rozmieszczenie gatunków dało również możliwość wnioskowania o dynamice zmian wieloletnich ich liczebności.

Przedstawione kartodiagramy należy rozpatrywać jako wynik zróżnicowania występowania gatunków ssaków między okręgami. Autorka zdaje sobie sprawę z błędów, jakimi obarczone były dane, którymi dysponowała. Ograniczenia danych wynikają w dużej mierze z „szacunkowej wartości” materiałów uzyskiwanych w trakcie wiosennych inwentaryzacji zwierzyny, a więc m.in. z:

- różnych metod oceny liczebności zwierząt stosowanych przez zarządców i dzierżawców różnych obwodów łowieckich,
- lokalnych różnic w staranności szacowania zwierzyny,
- wykazywaniu w planach łowieckich sąsiadujących obwodów tych samych zwierząt, które okresowo zasiedlają jeden bądź kilka obwodów, np. jeleniowatych bytujących w dużych kompleksach leśnych,

- braku obiektywizmu w zbieraniu danych, polegającym na wykazywaniu liczebności podyktowanej często myślą o późniejszym pozyskiwaniu zwierzyny.

Porównując ze sobą kartodiagramy zagęszczenia i liczebności poszczególnych gatunków zwierząt trzeba zwrócić uwagę na interakcje między gatunkami, które w znaczący sposób mogą wpływać na rozmieszczenie zwierząt. Podkreślane jest to wielokrotnie również w literaturze zagranicznej (Boutin 1992; Gasaway i inni 1992). Ilustrują to przykłady piżmaka i norki amerykańskiej (Clode, Macdonald 1995). Dyskutowany w literaturze lat 1980. i 1990. problem ekspansji norki na obszarze Polski i zależności drapieżca-ofiara znajduje potwierdzenie w prezentowanych wynikach. Tam gdzie jest najwięcej norki – w północno-wschodnich okręgach, liczebność piżmaka jest najniższa (por. ryc. 17a i ryc. 12 a). Jest to w dużej mierze efekt drapieżnictwa piżmaka na norce (Brzeziński, Marzec 2003). Innym przykładem jest dzik Jego minimalne zagęszczenie w południowo – wschodniej i północno – wschodniej części kraju spowodowane jest między innymi obecnością jego naturalnego wroga – wilka. Również pokrywanie się obszarów największego zagęszczenia lisa i najmniejszego zagęszczenia zająca mogą być związane z drapieżnictwem lisa (por. ryc. 8a i ryc.11a). Interakcje lisa z innymi gatunkami opisane są także na przykładzie zmian liczebności kuny (Lindstroem i inni 1995; Marcstroem i inni 1989).

### **Zmienność liczebności ssaków łownych w ocenie statystycznej**

Dla wszystkich gatunków zwierząt (oprócz jelenia sika), stwierdzono istotne statystycznie różnice w ich liczebności między okręgami. Liczba tych istotnie różniących się okręgów była charakterystyczna dla gatunku i wyodrębniała obszary o największym zagęszczeniu osobników.

Zmienność wieloletnia charakteryzowała się istotnymi statystycznie różnicami w liczebności ssaków łownych między latami dla 14 spośród 16 gatunków (oprócz muflona i jelenia sika). Dzik, jeleń, daniel, lis kuna, tchórz, borsuk, jenot, norka, królik, to gatunki, których liczebność zwiększyła się w ostatniej dekadzie obserwacji. Liczba osobników tych gatunków w końcu okresu badawczego, różniła się istotnie statystycznie od rejestrowanych w początkowych latach.

Nie było wyraźnych kierunków zmian liczebności łosia i piżmaka potwierdzonych statystycznie.

Liczba zajęcy w latach znacznego spadku w populacjach tego gatunku, tj. od 1995 do 2004 roku, różni się istotnie statystycznie od stwierdzonej dla lat 1981-1995.

### **Ograniczenia wykorzystanych danych**

Autorka opracowania jest świadoma błędów, jakimi obarczone są dane zbierane w całej Polsce przez PZŁ, jednocześnie uważa, że nie były aż tak znaczące, żeby w wyniku opracowania danych powstał fałszywy obraz rozmieszczenia omawianych gatunków teriofauny Polski.

Otrzymane wyniki przedstawiono dla okręgów łowieckich. Można zadać pytanie, czy nie należałoby wykonać takiego samego opracowania w skali obwodów łowieckich.

Uzyskano by wówczas prawdopodobnie obraz zróżnicowania siedlisk w obrębie okręgów. Niemniej dane, na których oparte byłyby uzyskane wyniki pozostałyby te same.

## VI. Wnioski

- a. Różnice w liczebności gatunków ssaków łownych z wyjątkiem jelenia sika pomiędzy okręgami łowieckimi są istotne statystycznie.
- b. Różnice w liczebności ssaków łownych w poszczególnych latach są istotne statystycznie (z wyjątkiem muflona i jelenia sika).
- c. Liczebność sarny, dzika, jelenia, kuny, jenota i lisa wykazuje ścisłą korelację z wielkością powierzchni leśnej (ha) w okręgach.
- d. Nastąpił wzrost liczebności prawie wszystkich gatunków ssaków łownych w początkach trzeciej dekady obserwacji (lata 2001 – 2004).
- e. Nastąpił wyraźny spadek liczebności w populacjach zajęcy, zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu 1995-2004.

\*\*\*

## Podziękowania

*Chcę wyrazić podziękowania Osobom, dzięki którym mogło powstać to opracowanie.*

*Przede wszystkim Panu Doktorowi Markowi Pankowi ze Stacji Badawczej Polskiego Związku Łowieckiego w Czempiniu k. Poznania za udostępnienie materiałów i cenne uwagi merytoryczne.*

*Serdecznie dziękuję Panu Magistrowi Krzysztofowi Szklarskiemu z Zarządu Głównego Polskiego Związku Łowieckiego za przekazanie mapy cyfrowej obwodów i okręgów łowieckich.*

*Panu Profesorowi Jackowi Goszczyńskiemu z Muzeum i Instytutu Zoologii PAN i Doktorowi Pawłowi Nasiadka z Instytutu Badawczego Leśnictwa za cenne uwagi merytoryczne i dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników.*

*Dziękuję także Panu Profesorowi Henrykowi Okarmie z Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie za wskazanie Polskiego Związku Łowieckiego jako dysponenta danych o występowaniu zwierzyny łownej w Polsce i dyskusję merytoryczną nad tymi danymi.*

## Literatura

- 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), 225-234.
- Biały K., (red.), 1994, *Podstawy łowiectwa*, Wydawnictwo Łowiec Polski, Warszawa.
- BlandfordPRS., 1987, *Biology of the Polecat Mustela putorius: A literature review*, *Mammal Review*, 17 (4), 155-198.
- 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.
- Bouchner M., 1988, *Zwierzęta łowne*, Oficyna Wydawnicza „Delta W – Z”, Warszawa.
- Boutin S., 1992, *Predation and moose population dynamics: A critique*, *Journal of Wildlife Management*, 56 (1), 116-127.

- Boyce M.S., 1978, *Climatic variability and body size variation in the muskrats (Ondatra zibethicus) of North America*, *Oecologia*, 36 (1), 1-19.
- Bruno E., Appolonio M., 1991, *Seasonal variations in the diet of adult male fallow deer in a submediterranean coastal area*, *Revue Ecology (Terre Vie)*, 46, 349-362.
- Brzeziński M., Marzec M., 2003, *Correction factors used for estimating prey biomass in the diet of American mink Mustela vison*, *Acta Theriologica*, 48 (2), 247-254.
- Brzeziński M., Marzec M., 2003, *The origin, dispersal and distribution of the American mink Mustela vison in Poland*, *Acta Theriologica*, 48 (4), 505-514.
- Chapman D.I., Chapman N.G., 1969b, *Geographical Variation in Fallow Deer (Dama dama L.)*, *Nature*, 221, 5175: 59-60.
- Chapman D.I., Chapman N.G., 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), 61-130.
- Chapman N.G., Putman R.J., 1991, *Fallow deer Dama dama*. 12 Ungulates: Order Artiodactyla: 508-518, (w:) Corbet G.B. and Harris S. (eds), *The handbook of British Mammals*, 3<sup>rd</sup> edition. Blackwell, Oxford.
- 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), 117-124.
- Clode D., Macdonald D.W., 1995, *Evidence for food competition between mink (Mustela vison) and otter (Lutra lutra) on Scottish islands*, *Journal of Zoology*, 237 (3), 435-444.
- Clutton-Brock T.H., Guinness F.E., Albon S.D., 1982, *Red Deer. Behaviour and Ecology of Two Sexes*, Edinburgh University Press.
- 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), 275-289.
- Dzięciołowski R., Pielowski Z., 1993, *Łoś*, Wydawnictwo ANTON-5 Sp.z o.o, Warszawa.
- Dzięciołowski R., 1994, *Daniel*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Ferreras P., Macdonald D.W., 1999, *The impact of American mink Mustela vison on water birds in the upper Thames*, *Journal of Applied Ecology*, 36 (5), 701-708.
- Fruziński B., 1993, *Dzik*, Wydawnictwo, ANTON-5 Sp. zo.o., Warszawa.
- Forchhammer M.C., Clutton-Brock T.H., Lindström J., Albon S.D., 2001, *Climate and population density induce long-term cohort variation in a northern ungulate*, *Journal of Animal Ecology*, 70 (5), 721-729.
- Garel M., et al., 2006, *The Length of Growing Season and Adult Sex Ratio Affect Sexual Size Dimorphism in Moose*, *Ecology*, 87 (3), 745-758 .
- 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, 1-59.
- 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), 1357-1370.
- Goszczyński J., 1995, *Lis. Monografia przyrodniczo-łowiecka*, Wydawnictwo OIKOS Sp.z o.o., Warszawa.
- Goszczyński J., Romanowski J., Zalewski A., 1994, *Kuny*, Wydawnictwo „Świat”, Warszawa.
- Graves H.B., 1984, *Behavior and ecology of wild and feral swine (Sus scrofa)*, *Journal of Animal Science*, 58 (2), 482-492.
- Gulatowska J., 2006, *Norka amerykańska. Kłopotliwa uciekinierka*, *Tajemnice Polskiej Przyrody*, Encyklopedia Zwierząt i Roślin, 21, Wydawnictwo, De Agostini. Polska, Sp. z o.o., Warszawa.

- 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), 1110-1118.
- Hersteinsson P., Macdonald D.W., 1992, *Interspecific competition and the geographical distribution of red and arctic vultures and *Alopex lagopus**, Oikos, 64 (3), 505-5015.
- Kruuk H., 1978, *Foraging and spatial organization of the European badger, *Meles meles* L.*, Behavioral Ecology and Sociobiology, 4 (1), 75-89.
- Kruuk H., Parish T., 1981, *Feeding specialization of the European badger *Meles meles* in Scotland*, Journal of Animal Ecology, 50, 773-788.
- Lindstroem E.R., Brainerd S.M., Helldin J.O., Overskaug K., 1995, *Pine marten – Red fox interactions: A case of intraguild predation?*, Annales Zoologici Fennici, 32 (1), 123-130.
- Marcstroem V., Keith L.B., Engren E., Cary J.R., 1989, *Demographic responses of arctic hares (*Lepus timidus*) to experimental reduction of red foxes (*Vulpes vulpes*) and martens (*Martes martes*)*, Canadian Journal of Zoology, 67 (3), 658-668.
- 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), 385-398.
- Matuszkiewicz J.M., 1993, *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*, Prace Geograficzne, IG i PZ PAN, 158.
- 2001, *Zespoły leśne Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz W., 2005, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mustonen A.M., Nieminen P., Puukka M., Asikainen J., Saarela S., Karonen S.L., Kukkonen J.V.K., Hyvärinen, 2004, *Physiological adaptations of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) to seasonal fasting–fat and nitrogen metabolism and influence of continuous melatonin treatment*, Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systematic, and Environmental Physiology, 174 (1), 1-12.
- 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), 569-580.
- Nowak E., 1971, *O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jej przyczynach*, Zeszyty Naukowe, 3, 252.
- Nüßlein F., 2005, *Wielki poradnik myśliwego*, Świat Książki.
- Okarma H., 1992, *Wilk. Monografia przyrodniczo-łowiecka*, Białowieża.
- Oktaba W., 1974, *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa*, PWN, Warszawa.
- Pasławski T., 1994, *Łowiectwo*, Wydawnictwo „Świat”.
- Pielowski Z., 1979, *Zajac*, PWR i L, Warszawa.
- Pielowski Z., 1988, *Sarna*, PWR i L, Warszawa.
- Pinkowski M., 1992, *Podstawy gospodarowania populacjami daniela, część I. Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu, PZŁ Zarząd Główny*, 2, 7-18.
- Plit J., 1998, *Uwagi o kartograficznej prezentacji dynamiki zjawisk.(notatka)*, Polski Przegląd Kartograficzny, 30, (2), 111-114.
- Power Bratton S., 1975, *The effect of the European wild boar, *Sus scrofa*, on Gray Beech Forest in the Great Smoky Mountains*, Ecology, 56 (6), 1356-1366.
- Pucek Z., (red.) 1984, *Klucz do oznaczania ssaków w Polsce*, PWN, Warszawa.
- Pucek Z., Raczyński J., (red.), 1983, *Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce*, PWN, Warszawa.
- Pucek R., 2006, *Wigierski Park Narodowy, Tajemnice Polskiej Przyrody*, Encyklopedia Zwierząt i Roślin, 52, Wydawnictwo De Agostani Polska, Sp. z o.o., Warszawa.
- Pucek R., 2006, *Zajac szarak płochliwy sprinter, Tajemnice Polskiej Przyrody*, Encyklopedia Zwierząt i Roślin, 16, Wydawnictwo De Agostani Polska, Sp. zo.o., Warszawa.

- Reig S., 1992, *Geographic variation in pine marten (Martes martes) and beech marten (Martes foina) in Europe*, Journal of Mammalogy, 73 (4), 744-769.
- 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), 705-728.
- Romanowski J., Kaszuba S., Koźniewski P., 1984, *Nowe dane o występowaniu norek (Mammalia, Mustelidae) w Polsce*, Przegląd Zoologiczny, 28, 221-223.
- Ruprecht A.L., Buchalczyk T., Wójcik J., 1983, *Występowanie norek (Mammalia: Mustelidae) w Polsce*, Przegląd Zoologiczny, 27, 87-99.
- Saether B.E., Heim M., 1993, *Ecological correlates of individual variation in age maturity in female moose (Alces alces): the effects of environmental variability*, Journal of Animal Ecology, 62 (3), 482-489.
- Saether B.E., Andersen R., Hjeljord O., Heim M., 1998, *Ecological correlates of regional variation in life history of the moose Alces alces: Reply*, Ecology, 79 (5), 1838-1839.
- Sumiński P., 1965, *Kilka uwag na temat metodyki badania ssaków*, Przegląd Zoologiczny, IX (1), 70-74.
- Sumiński P., 1975, *Borsuk*, PWR i L, Warszawa.
- Tapper S., Parsons N., 1984, *The changing status of the brown hare (Lepus capensis L.) in Britain*, Mammal Review, 14 (2), 57-70.
- Tixier H., Duncan P., Scehovic 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), 229-245.
- Toïgo C., Gaillard J.M., Van Laere G., Hewison M., Morellet N., 2006, *How does environmental variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study*, Ecography, 29 (3), 301-308.
- Tapper S., Parsons N., 1984, *The changing status of the brown hare (Lepus capensis L., ) in Britain*, Mammal Review, 14 (2), 57-70.
- 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), 371-382.
- Wahlstroem L.K., Liberg O., 1995, *Patterns of dispersal and seasonal migration in roe deer (Capreolus capreolus)*, Journal of Zoology, 253 (3), 455-467.
- Woodroffe R., Macdonald D.W., Da Silva J., 1995, *Dispersal and philopatry in the European badger, Meles meles*, Journal of Zoology, 237 (2), 227-239.
- 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), 131-144.



## Spatial and temporal changeability of game mammals distribution in Poland

### Summary

An evaluation of spatial and temporal changes in distribution was carried out for 16 game mammal species in Poland, i.e. 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*). Analyses of abundance and numbers of individuals were also made in 49 hunting districts subordinated to the Polish Hunting Association. The data derived from the Research Station of the Polish Hunting Association in Czempin near Poznań. Acquired information concerned numbers of individuals – recorded at annual listing of animals, area of game district (ha) and forest area of a district (ha). The temporal scope of observations was 1981- 2004. The data sources provided a basis upon which to characterise the contemporary game mammal fauna in quantitative terms. *The Randomized Block Method* was used in evaluating the results statistically. The method was used to determine the statistical significance of the relationship between the average number of individuals in each game district and year. Game districts were found to differ statistically significantly in terms of the mean numbers of individuals of species (other than sika deer).

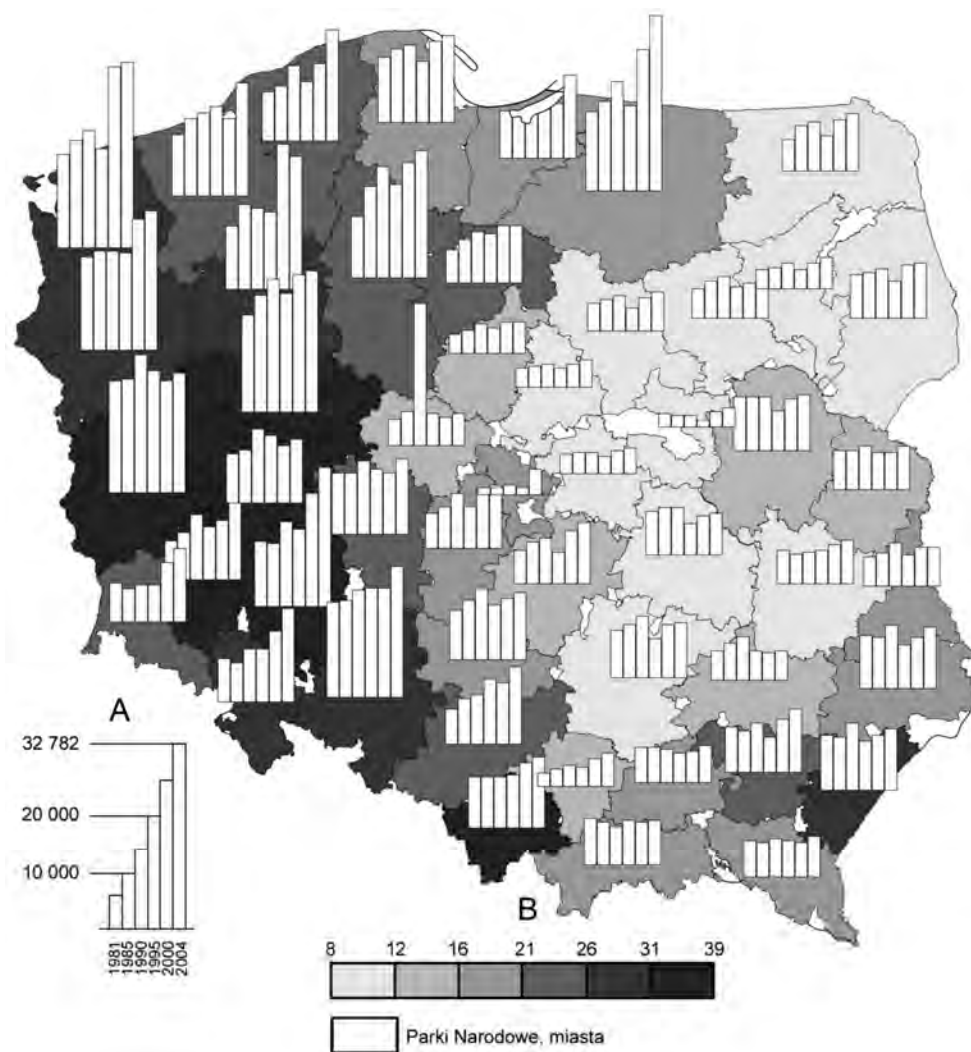
Assessment of multiannual differences between average numbers of specimens reveal statistical significance in the case of almost every species (other than sika deer and mouflon). Both correlation and regression coefficients were determined in relation to the regression models describing how numbers of specimens are related to the forest area within a district.

The most significant correlation between forest area and numbers of individuals applies to the roe deer, wild boar, red deer, pine marten, raccoon dog and red fox. In the cases of the other species, the value of correlation coefficients and regression curves makes clear the lack of a dependent relationship between numbers of individuals and forest area. Reported relationships between animals and forest were discussed in connection with particular types of biocoenosis. The main cartographic results take the form of cartodiagrams presenting the density of game mammal species within game districts. Densities for species were calculated from the average number of individuals per observation time and expressed per 1000 ha of district area. The coloured ground on maps reflected the density of animals while bar charts show the total numbers of individuals in given years. Where possible, cartodiagrams were compared with earlier maps from other nature or game-related monographs, as well as the Atlas of the Distribution of Polish Mammals (Pucek & Raczyński 1983). Comparisons of different distributions over the widest possible temporal scope makes it possible to draw conclusions as regards long-term population dynamics. In the cases of roe, red and fallow deer, wild boar, mouflon, rabbit, sika deer, red fox, pine and beech marten, western plecat, raccoon dog, badger and American mink, it has been possible to note an increase in numbers of individuals, especially over the last four years of observation (2000-2004). Only in the case of the brown hare has a drastic decrease in numbers of specimens been observed, most significantly since 1996. Stability of numbers has in turn been noted where the moose and muskrat populations are concerned. An attempt is made to explain the current spatial and numerical structure, taking into consideration style of life, environmental requirements, food preferences and natural enemies.

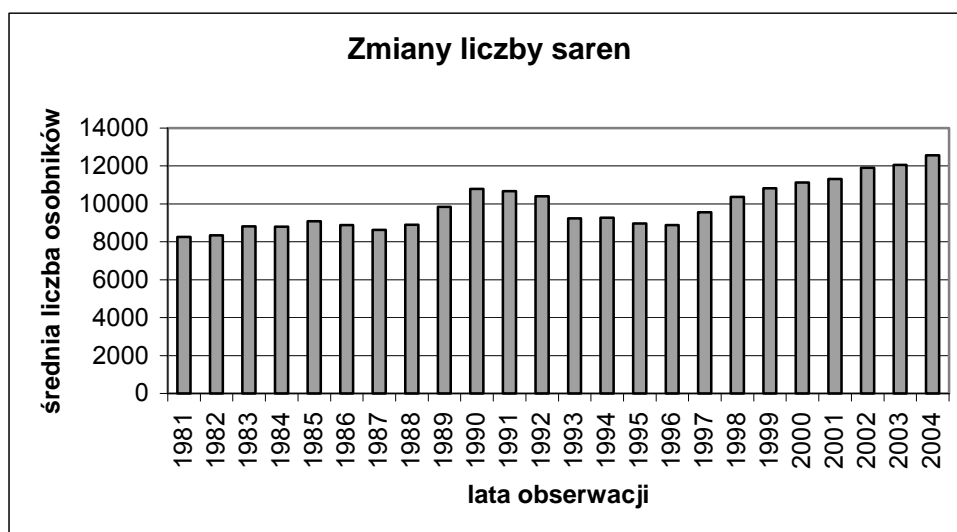




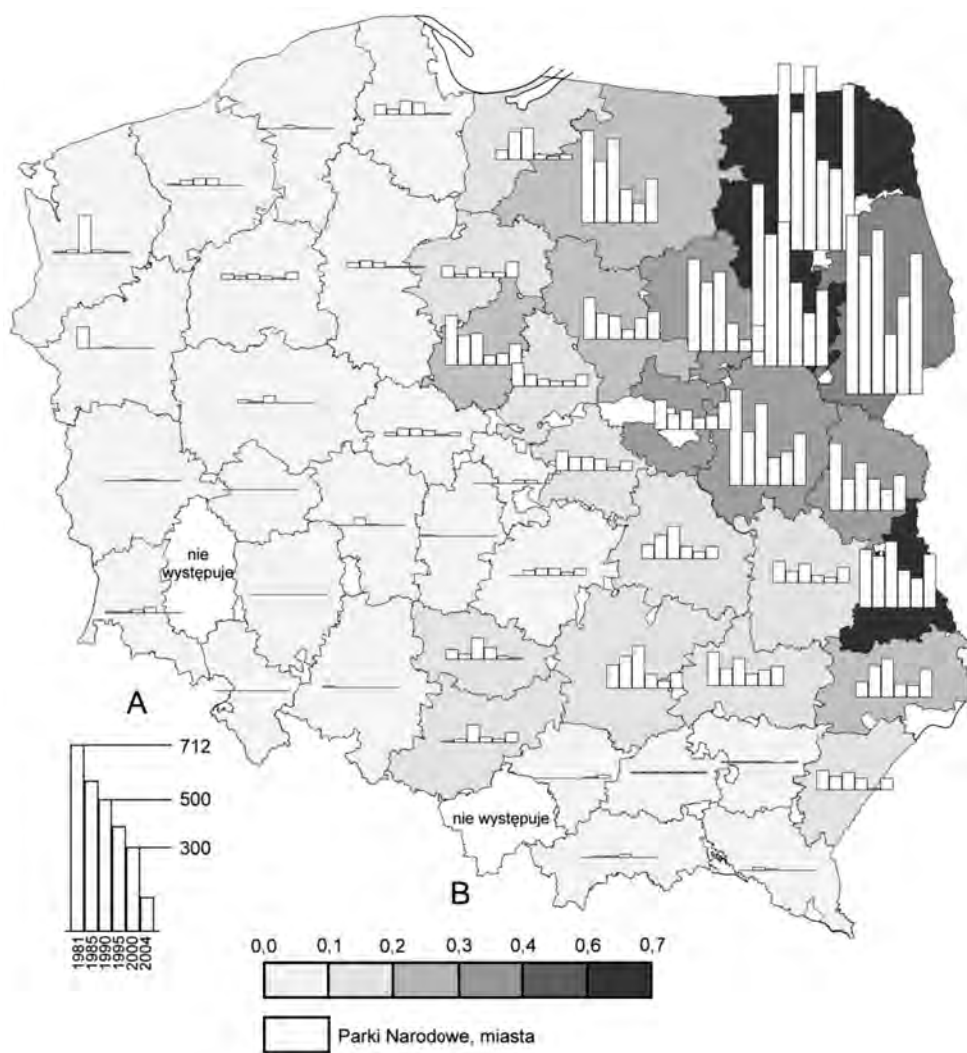
Ryc. 1. Nazwy i numery okręgów łowieckich Polski  
 Fig. 1. Names and numbers of hunting districts



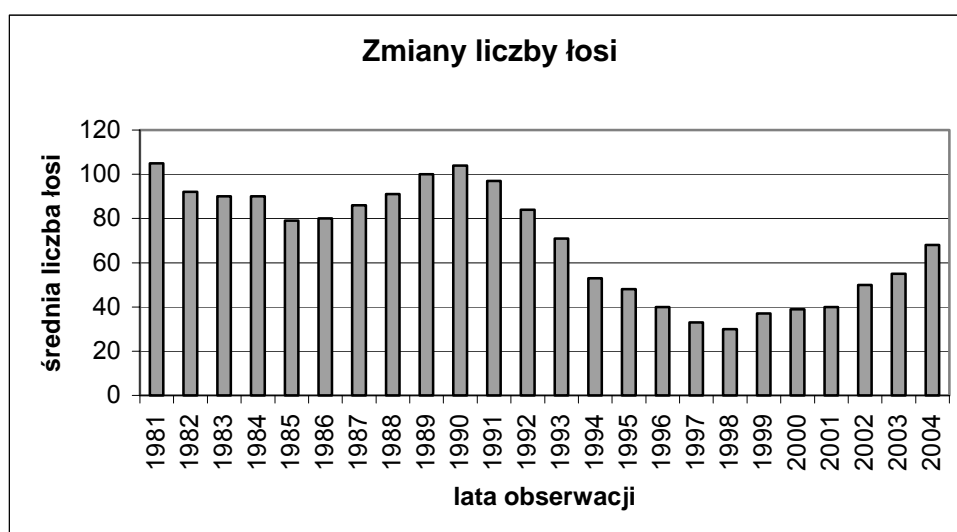
Ryc. 2a. Zagęszczenie sarny w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 2a. Density of roe deer in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



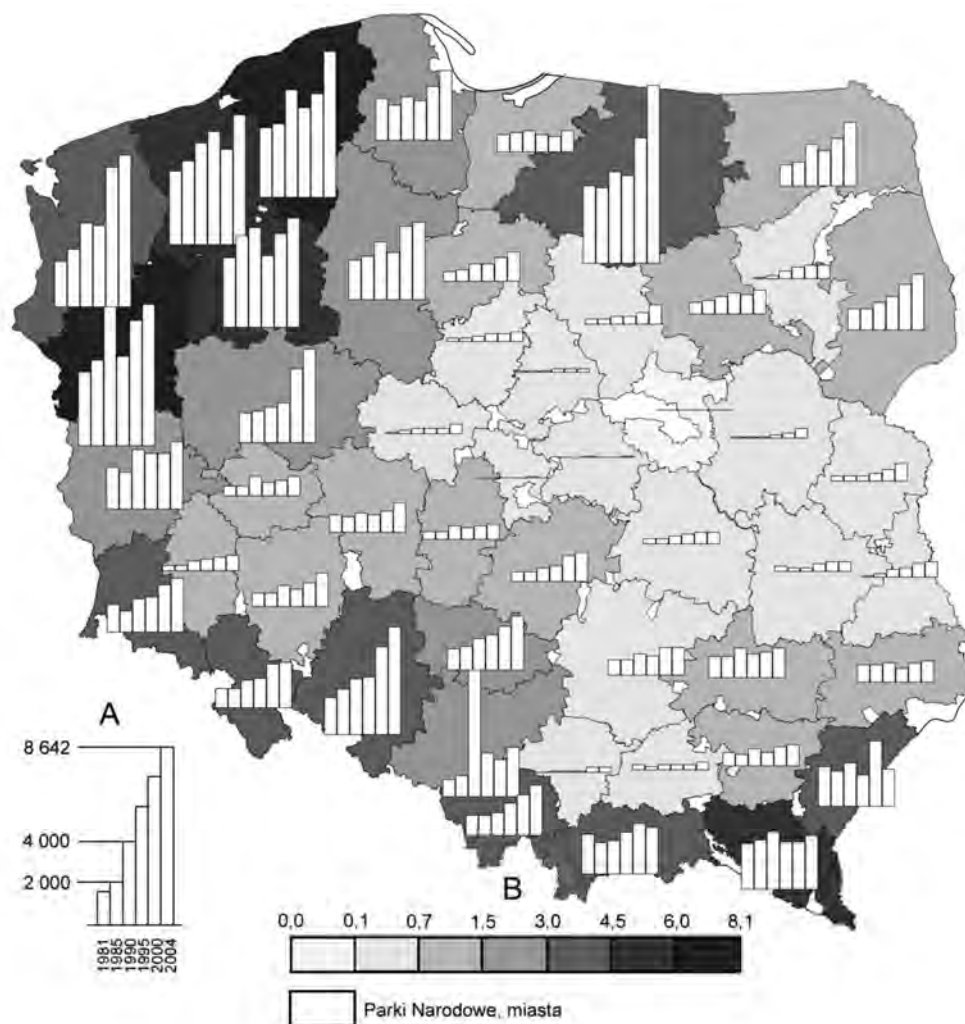
Ryc. 2b. Zmiany liczby saren  
 Fig. 2b. Changes in the number of roe deers



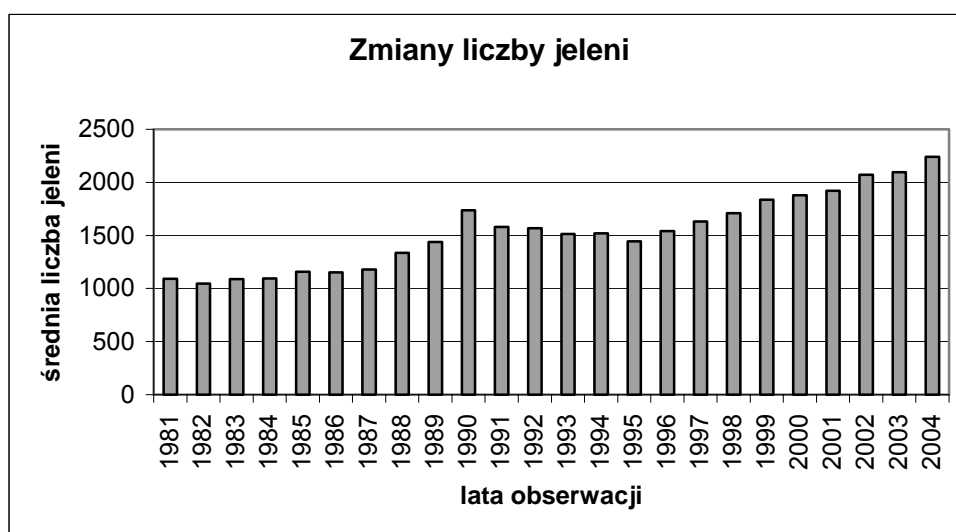
Ryc. 3a. Zagęszczenie łośi w okręgach łowieckich Polski (lata 1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 3a. Density of moose in the hunting districts of Poland (1981-2004 years)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



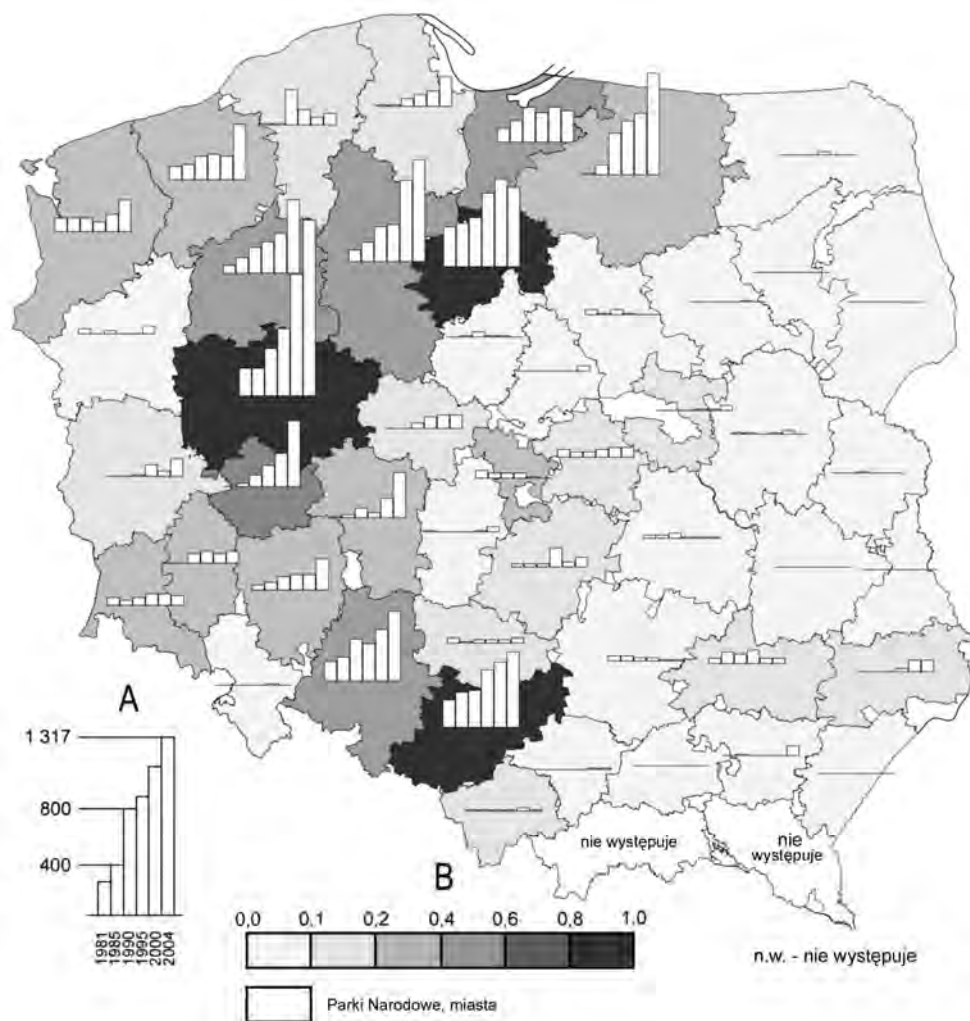
Ryc. 3b. Zmiany liczby łośi  
 Fig. 3b. Changes in the number of mooses



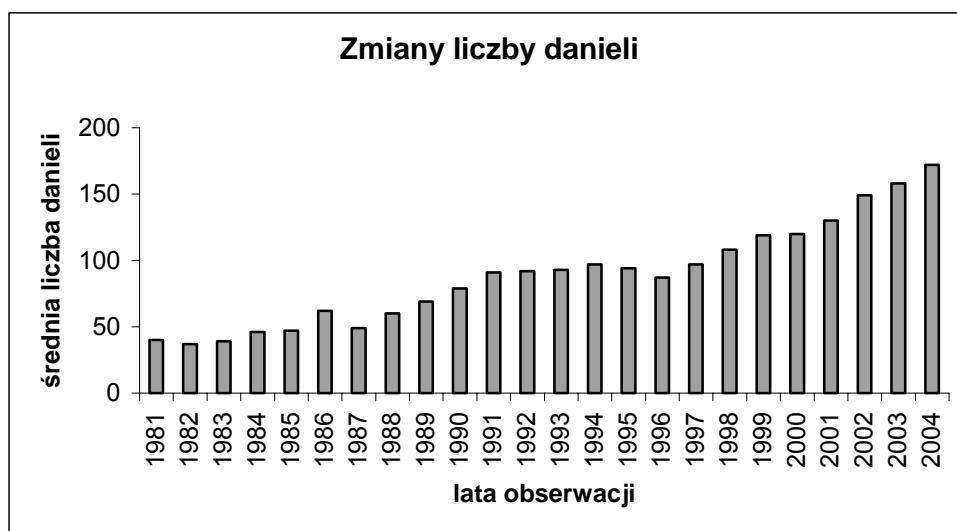
Ryc. 4a. Zagęszczenie jeleni w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 4a. Density of red deer in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



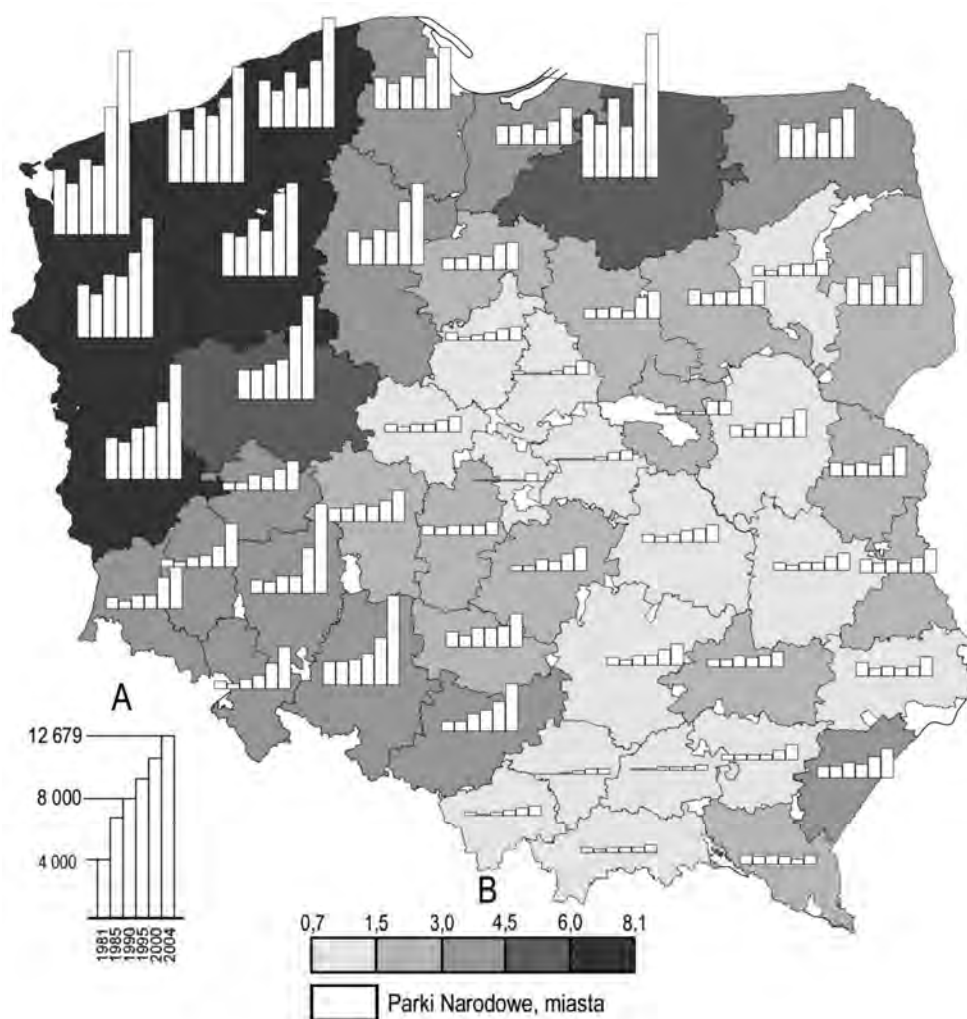
Ryc. 4b. Zmiany liczby jeleni  
 Fig. 4b. Changes in the number of red deers



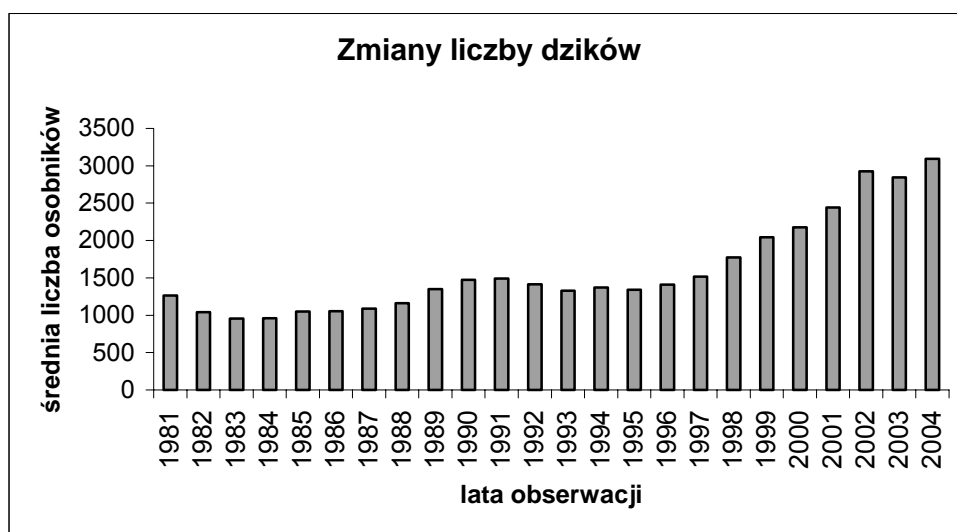
Ryc. 5a. Zagęszczenie danieli w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 5a. Density of fallow deer in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



Ryc. 5b. Zmiany liczby danieli  
 Fig. 5b. Changes in the number of fallow deers

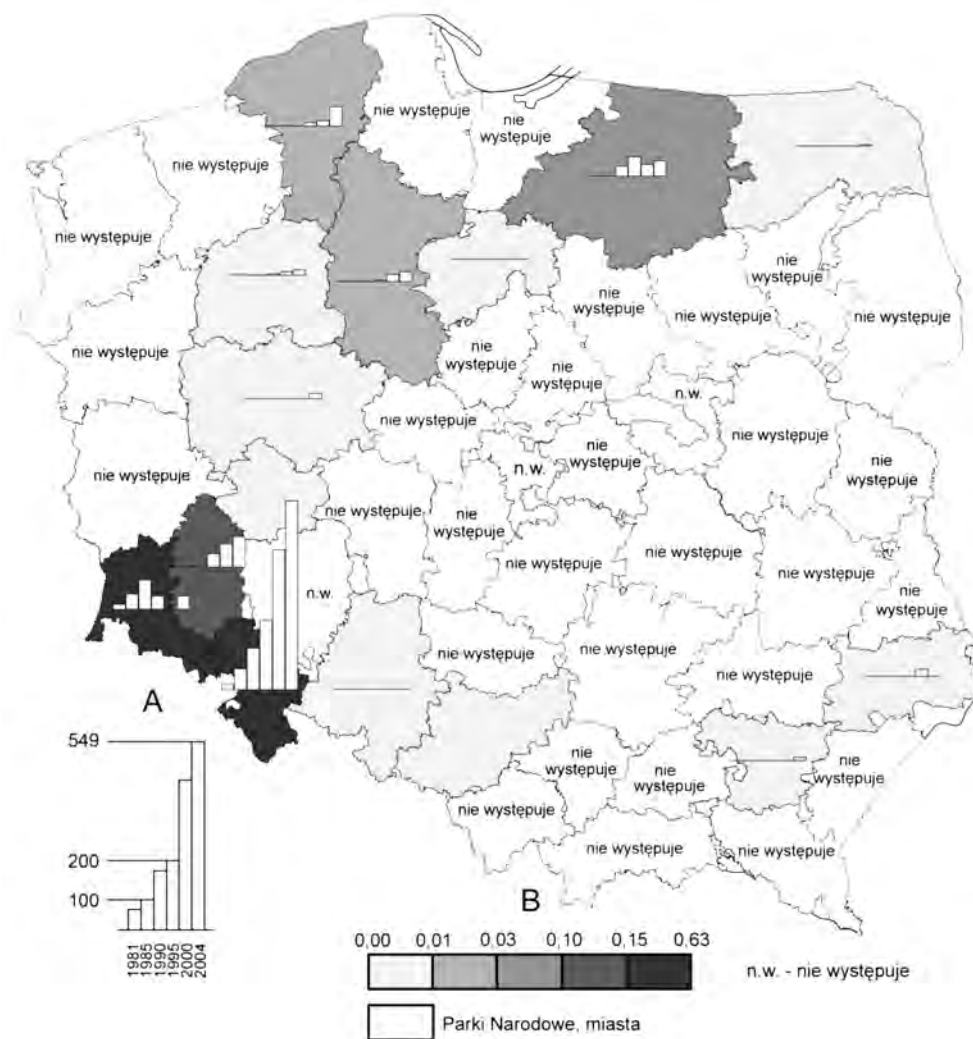


Ryc. 6a. Zagęszczenie dzików w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 6a. Density of wild boar in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



Ryc. 6b. Zmiany liczby dzików  
 Fig. 6b. Changes in the number of wild boars



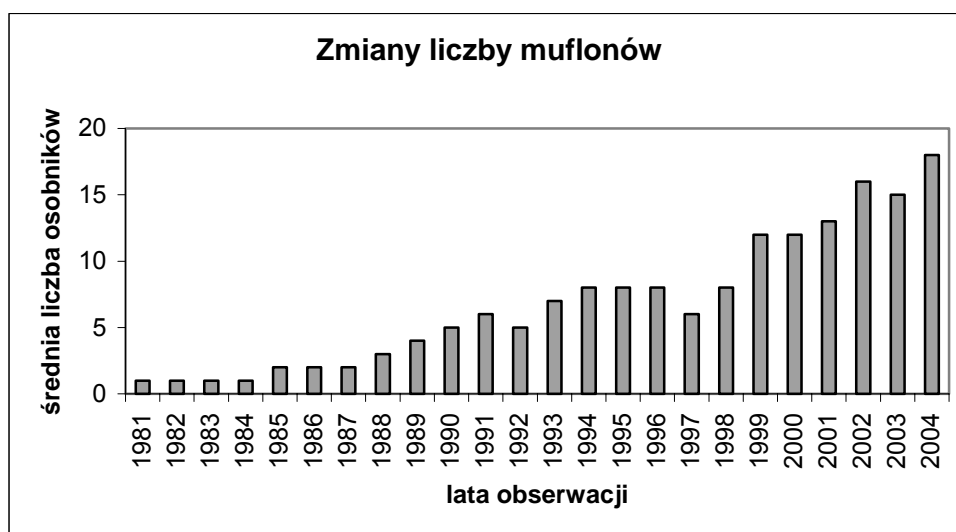


Ryc. 7a. Zagęszczenie muflonów w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)

A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha

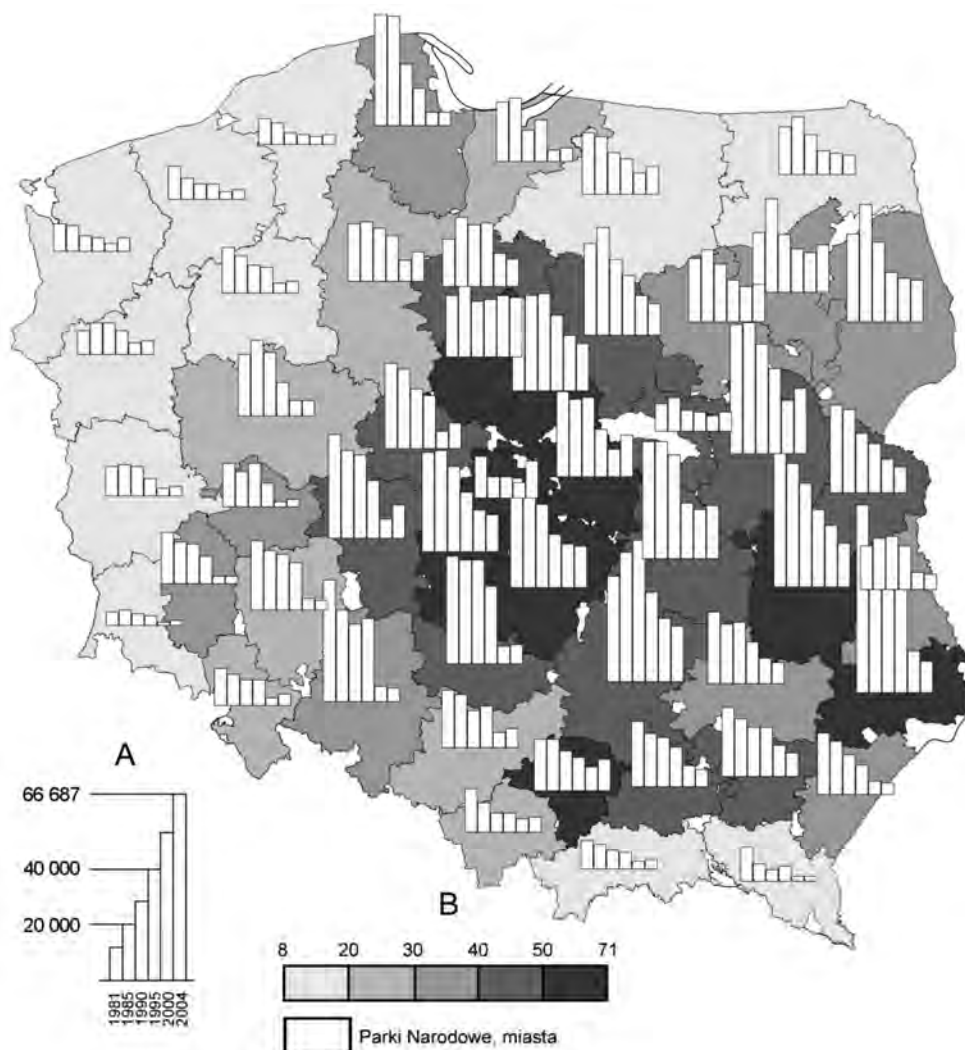
Fig. 7a. Density of mouflon in the hunting districts of Poland (1981-2004)

A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha

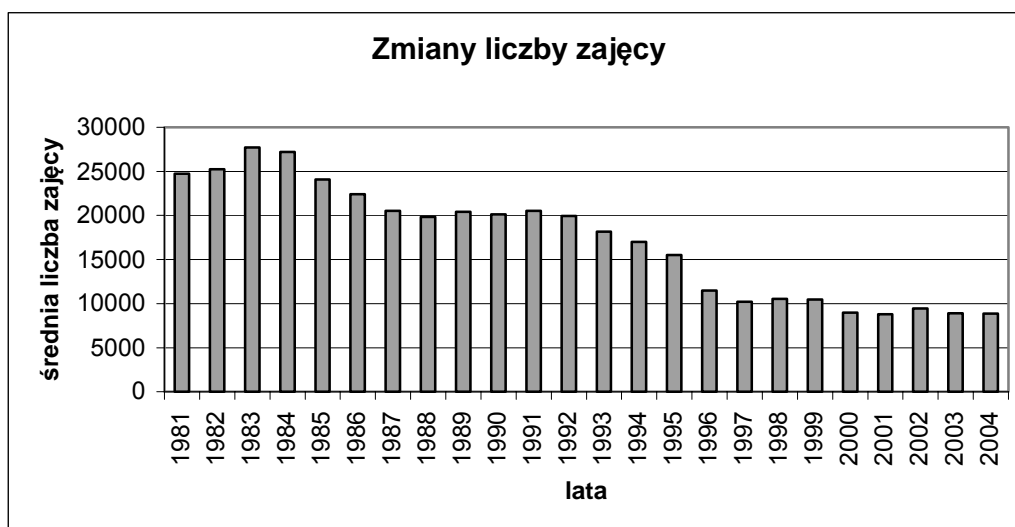


Ryc. 7b. Zmiany liczby muflonów

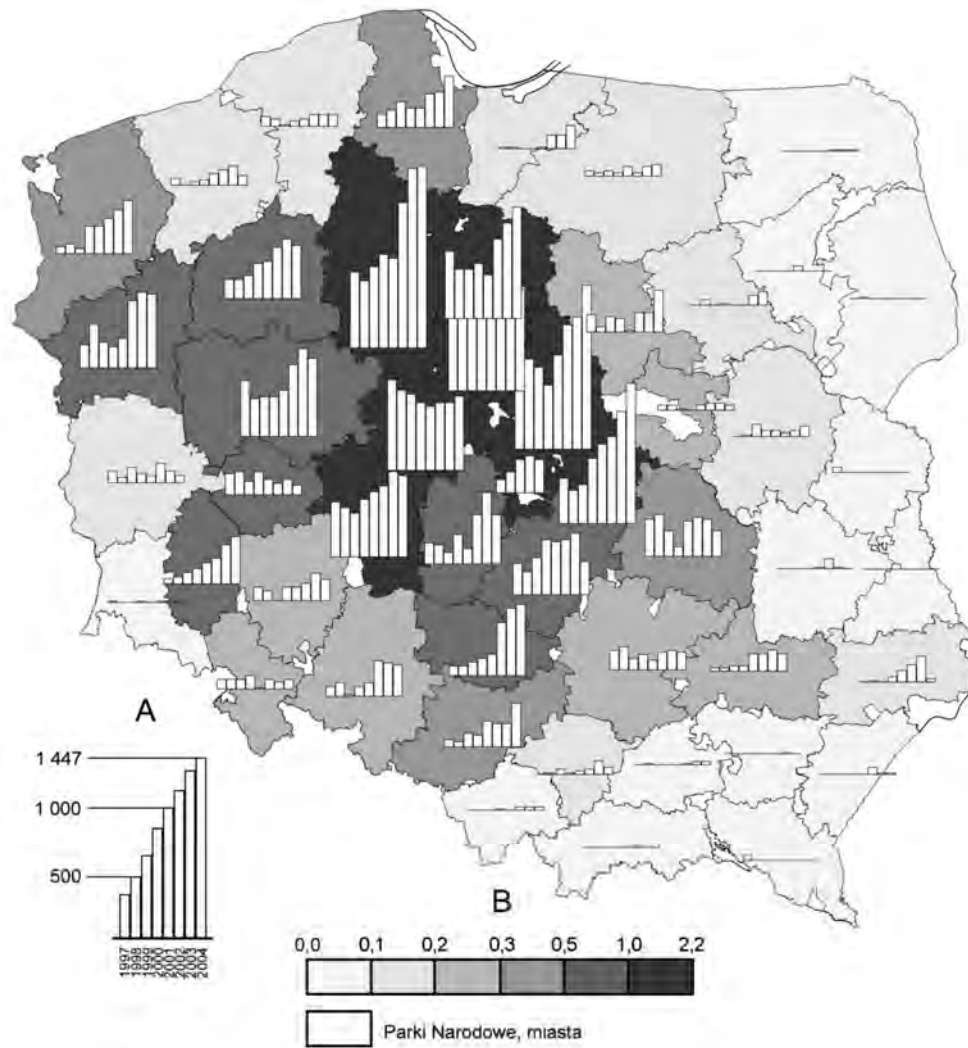
Fig. 7b. Changes in the number of mouflons



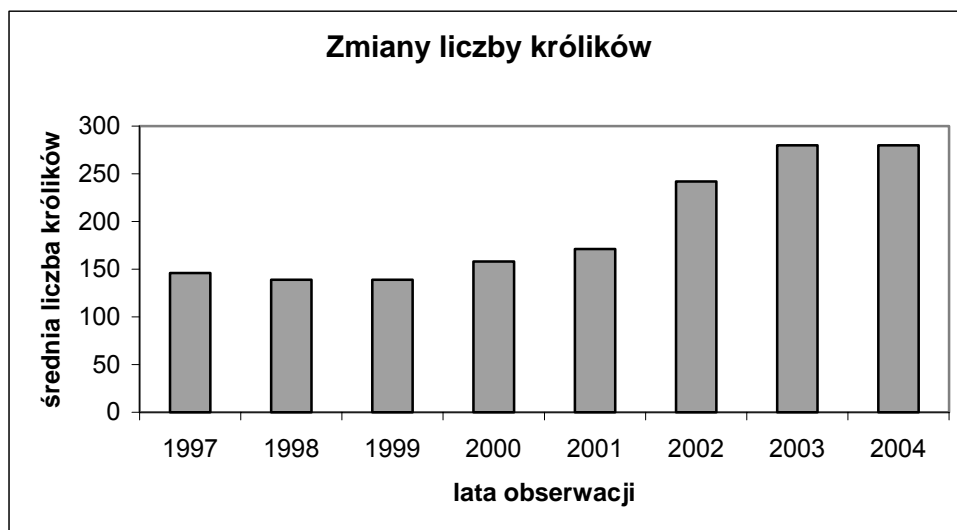
Ryc. 8a. Zagęszczenie zajęcy w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 8a. Density of brown hare in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



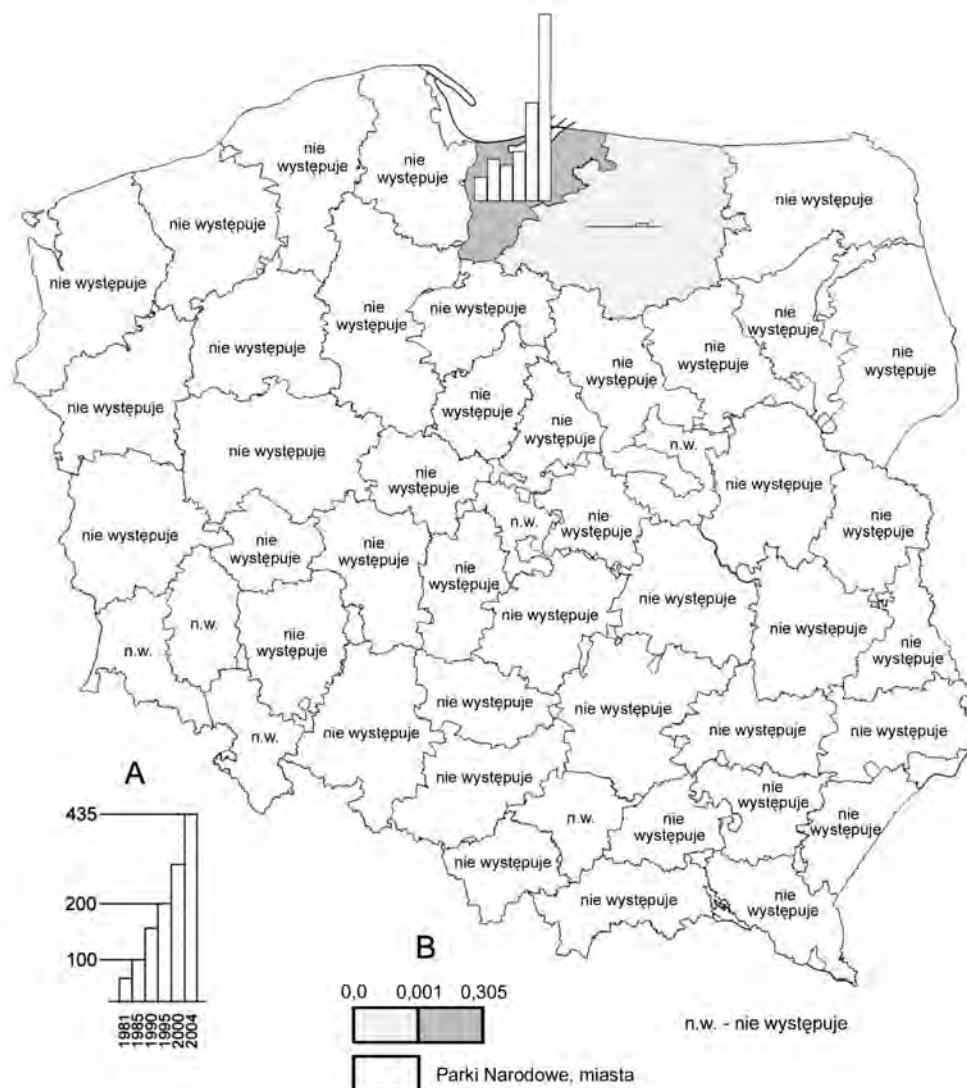
Ryc. 8b. Zmiany liczby zajęcy  
 Fig. 8b. Changes in the number of brown hares



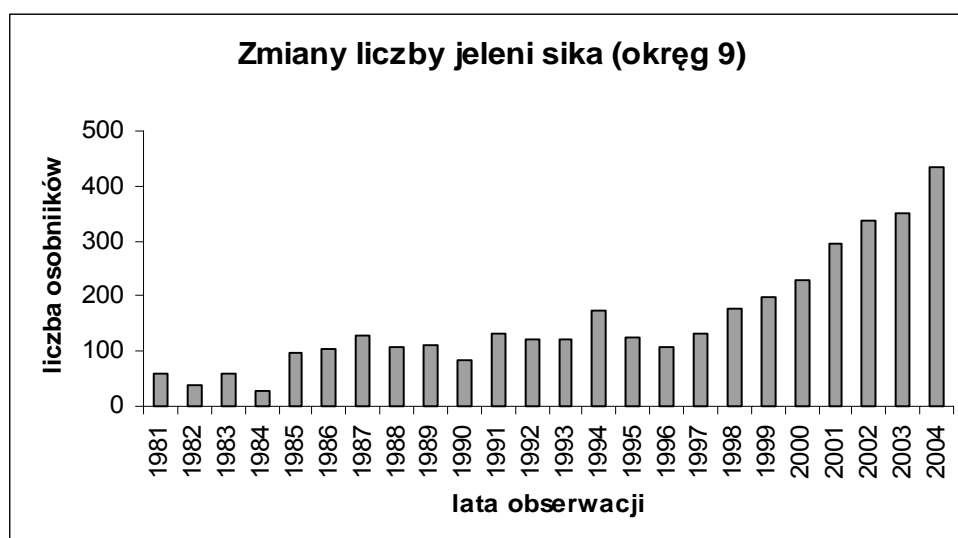
Ryc. 9a. Zagęszczenie królików w okręgach łowieckich Polski (1997-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 9a. Density of rabbits in the hunting districts of Poland (1997-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



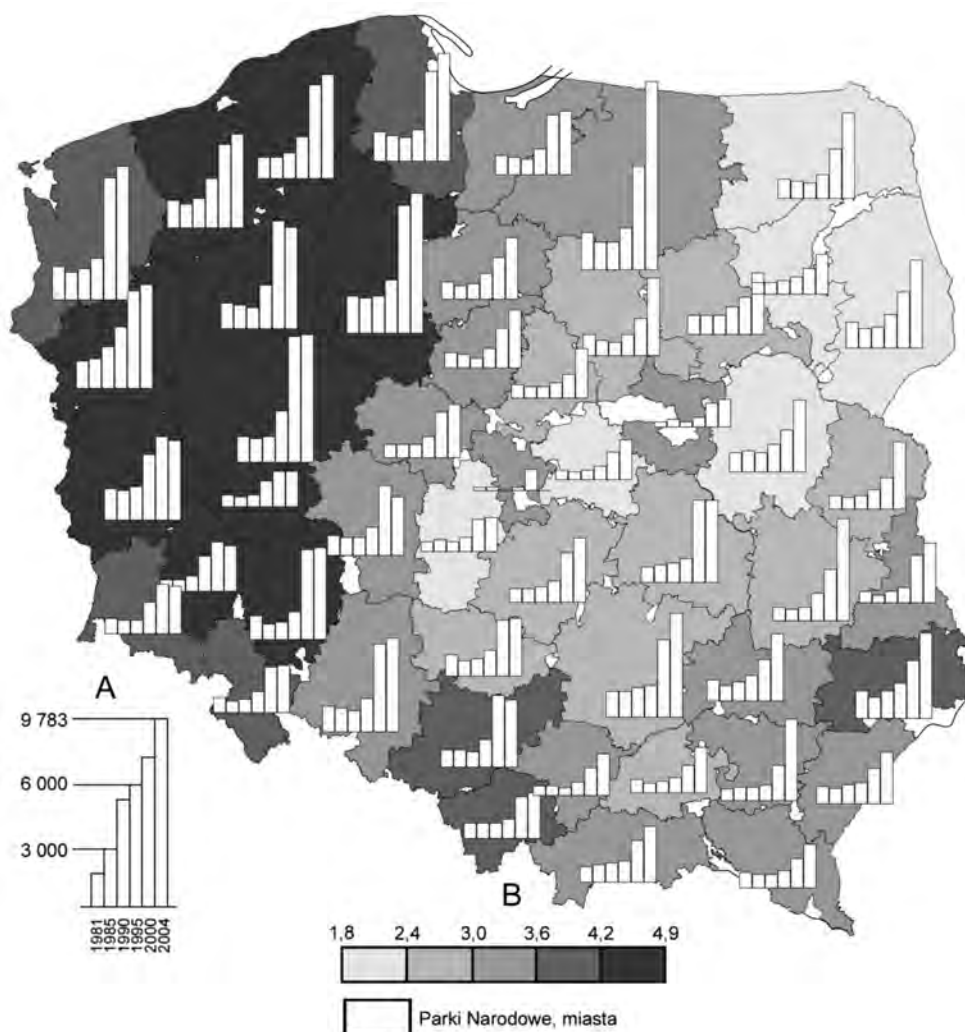
Ryc. 9b. Zmiany liczby królików  
 Fig. 9b. Changes in the number of rabbits



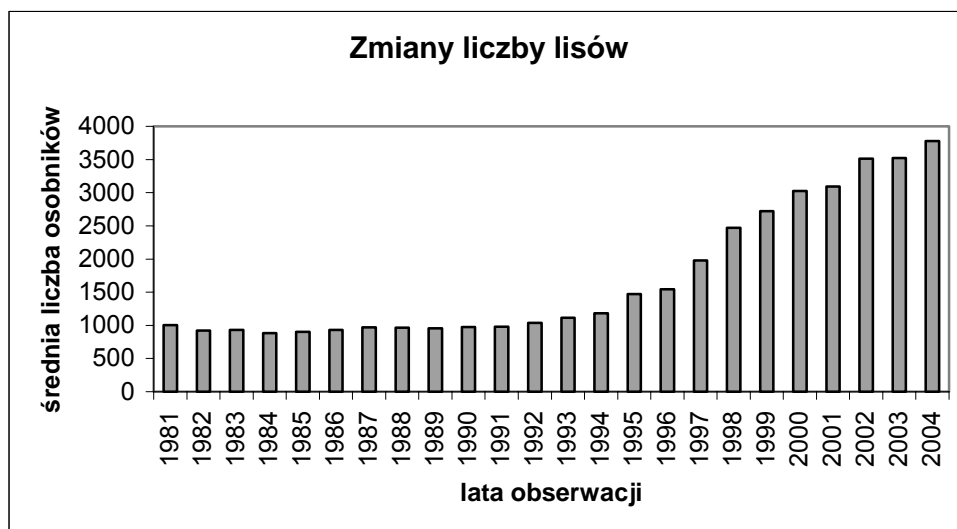
Ryc. 10a. Zagęszczenie jeleni sika w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 10a. Density of sika deer in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



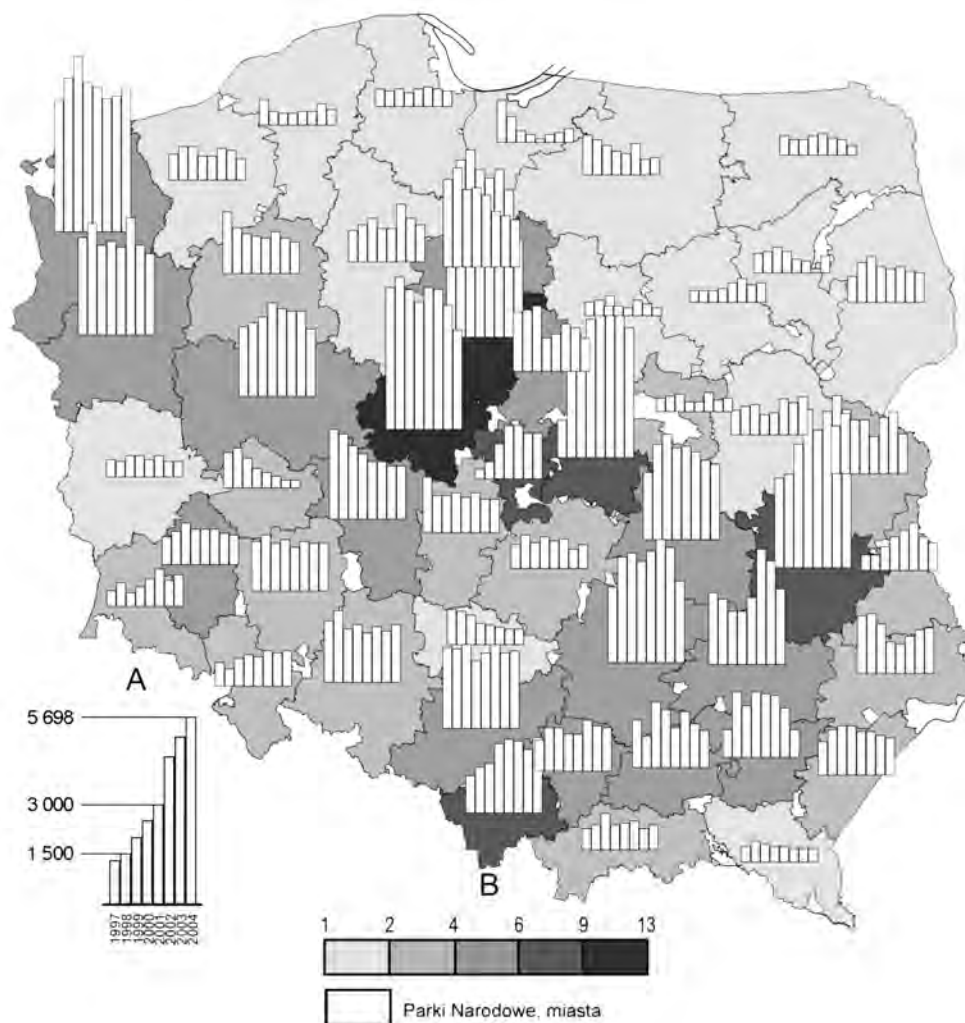
Ryc. 10b. Zmiany liczby jeleni sika  
 Fig. 10b. Changes in the number of sika deers



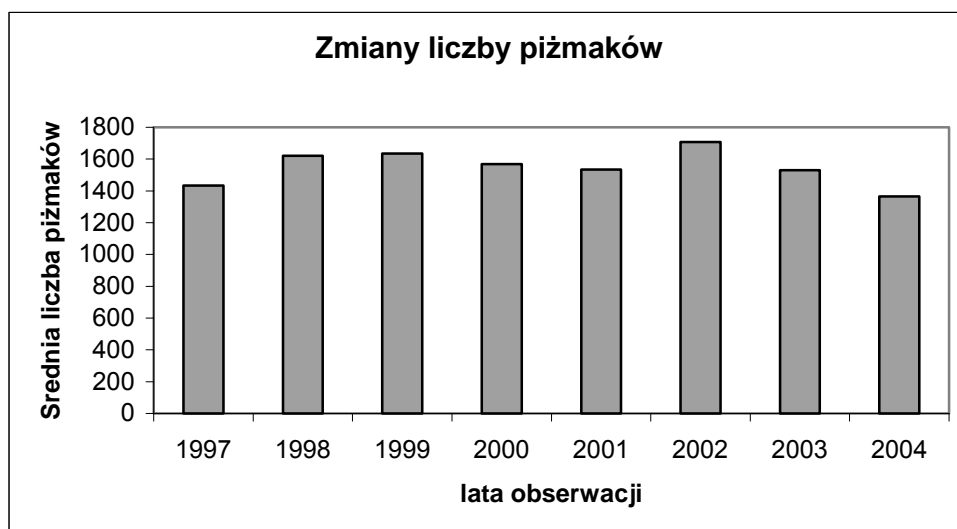
Ryc. 11a. Zagęszczenie lisów w okręgach łowieckich Polski (1981-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 11a. Density of red fox in the hunting districts of Poland (1981-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



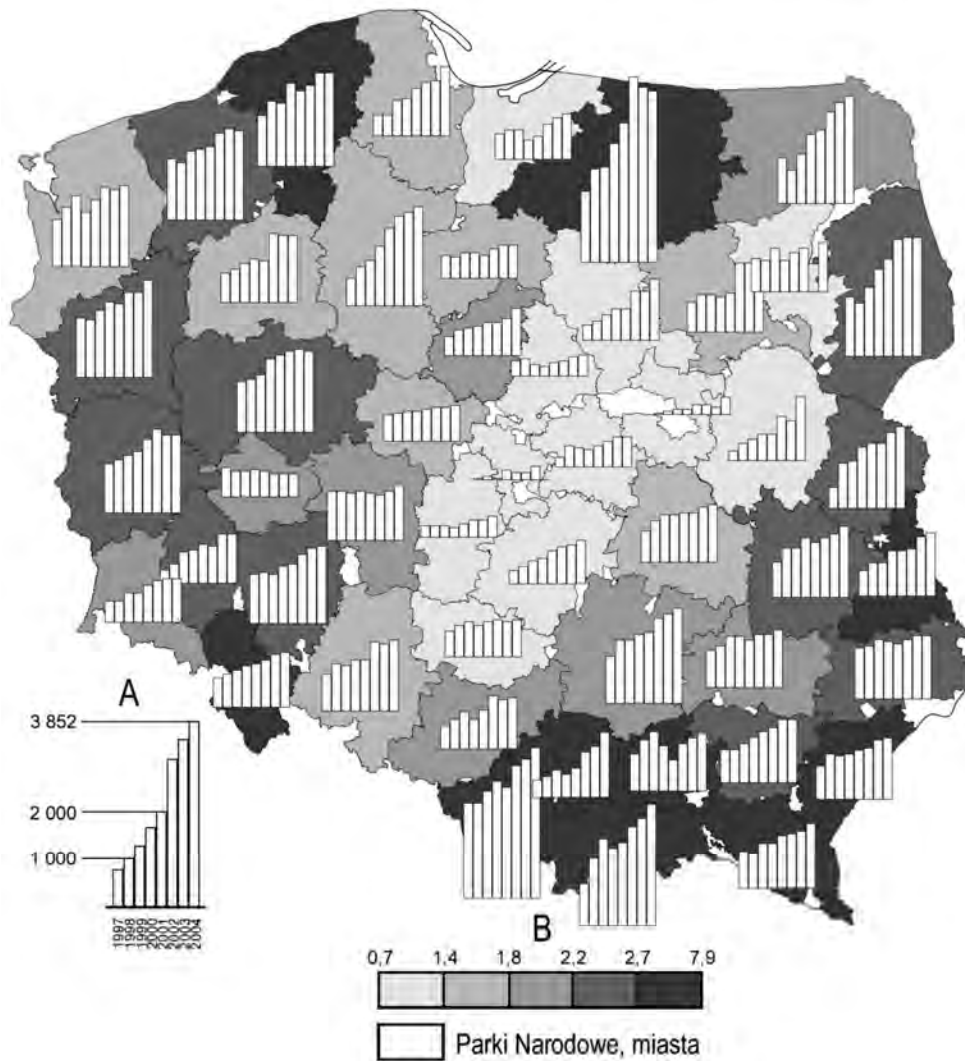
Ryc. 11b. Zmiany liczby lisów  
 Fig. 11b. Changes in the number of red foxes



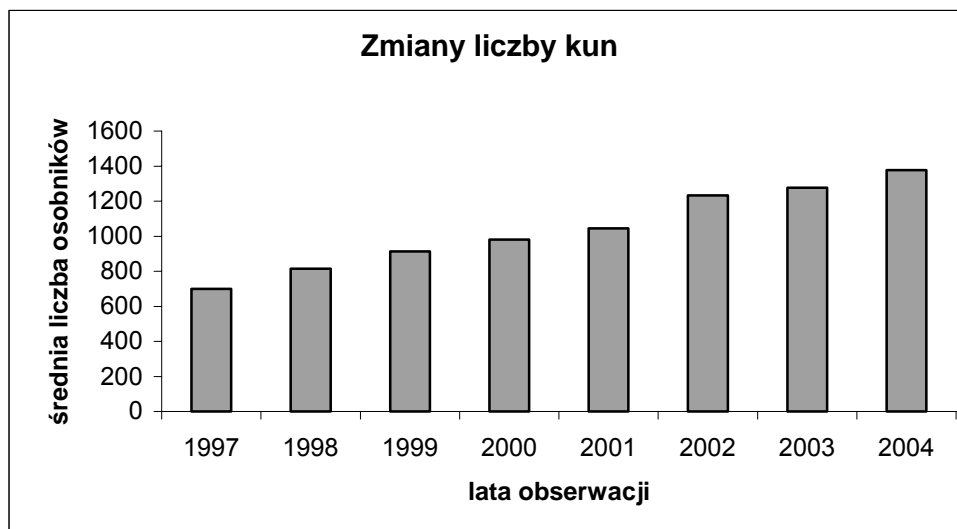
Ryc. 12a. Zagęszczenie piżmaków w okręgach łowieckich Polski (1997-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 12a. Density of muskrat in the hunting districts of Poland (1997-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



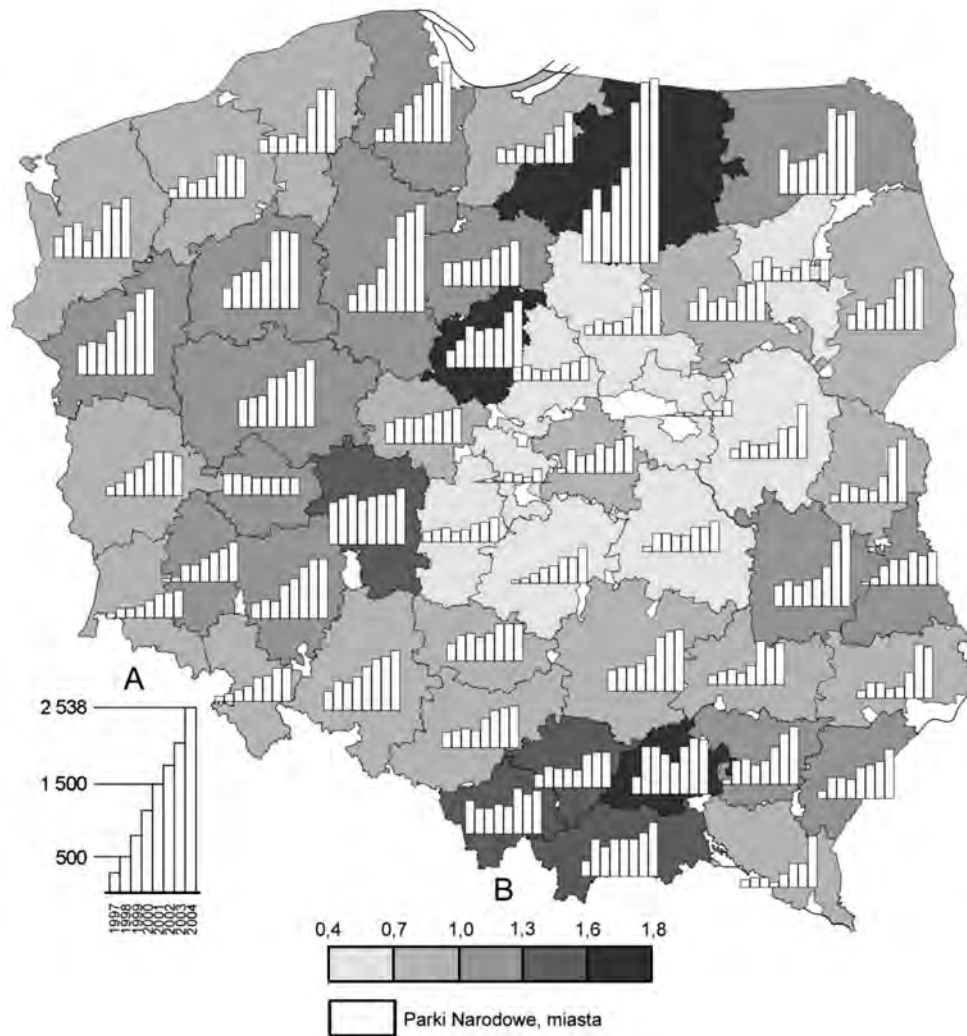
Ryc. 12b. Zmiany liczby piżmaków  
 Fig.12b. Changes in the number of muskrats



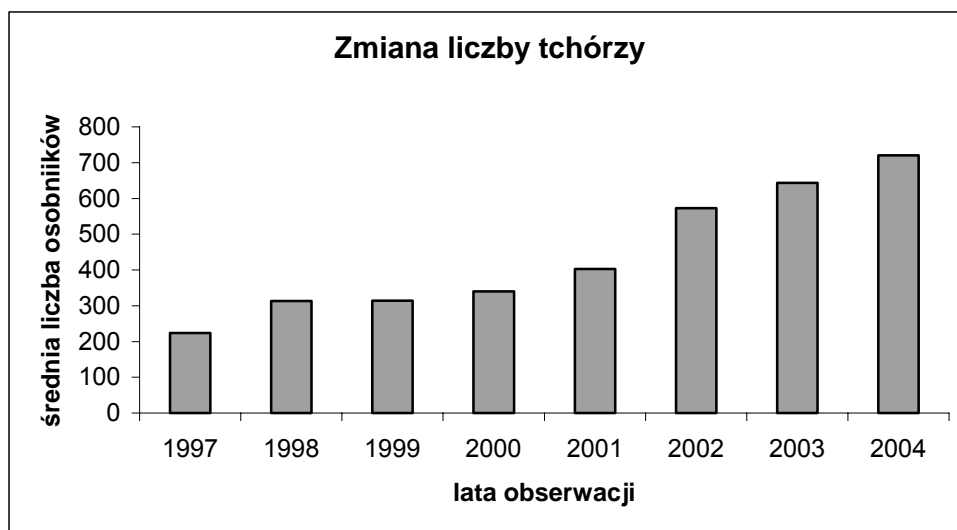
Ryc. 13a. Zagęszczenie kun w okręgach łowieckich Polski (1997-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 13a. Density of pine martens and beech martens in the hunting districts of Poland (1997-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



Ryc. 13b. Zmiany liczby kun  
 Fig. 13b. Changes in number of martens

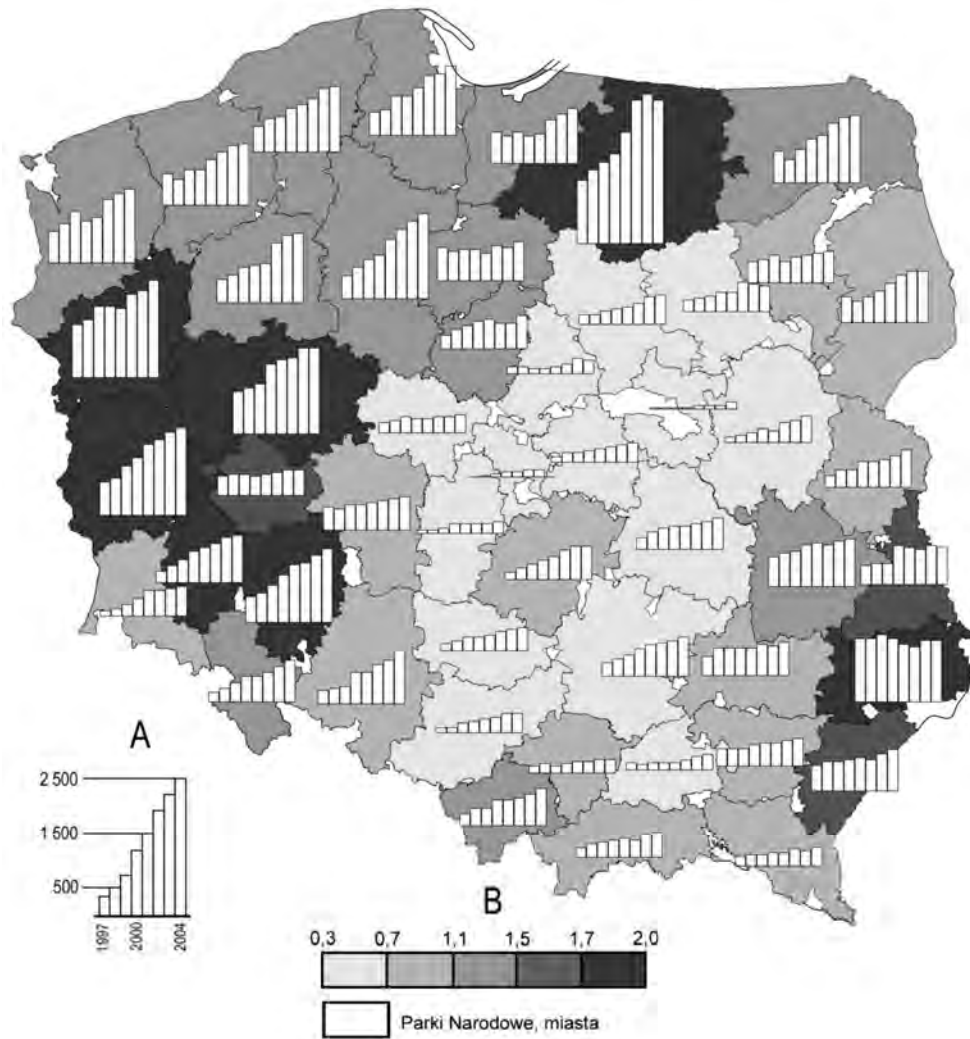


Ryc. 14a. Zagęszczenie tchórzcy w okręgach łowieckich Polski (1997-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 14a. Density of western polecat in the hunting districts of Poland (1997-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha

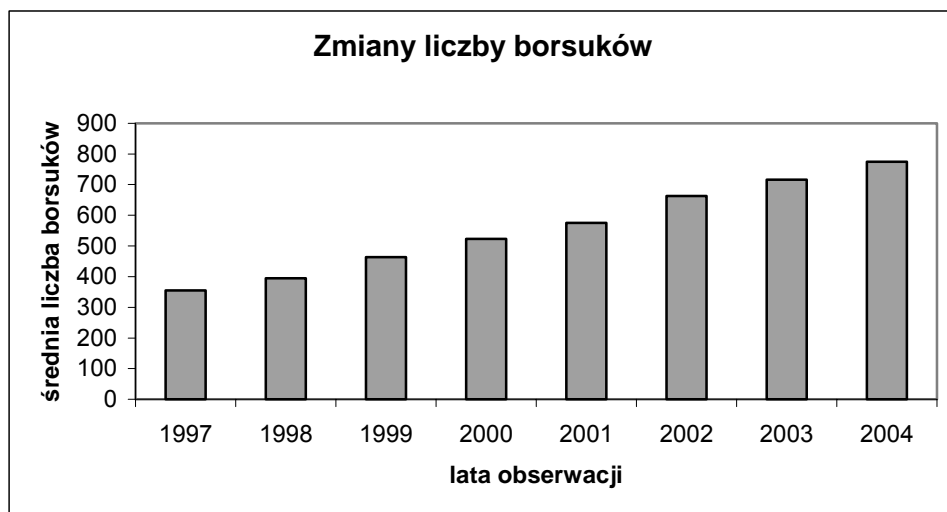


Ryc. 14b. Zmiany liczby tchórzcy  
 Fig. 14b. Changes in number of western polecats

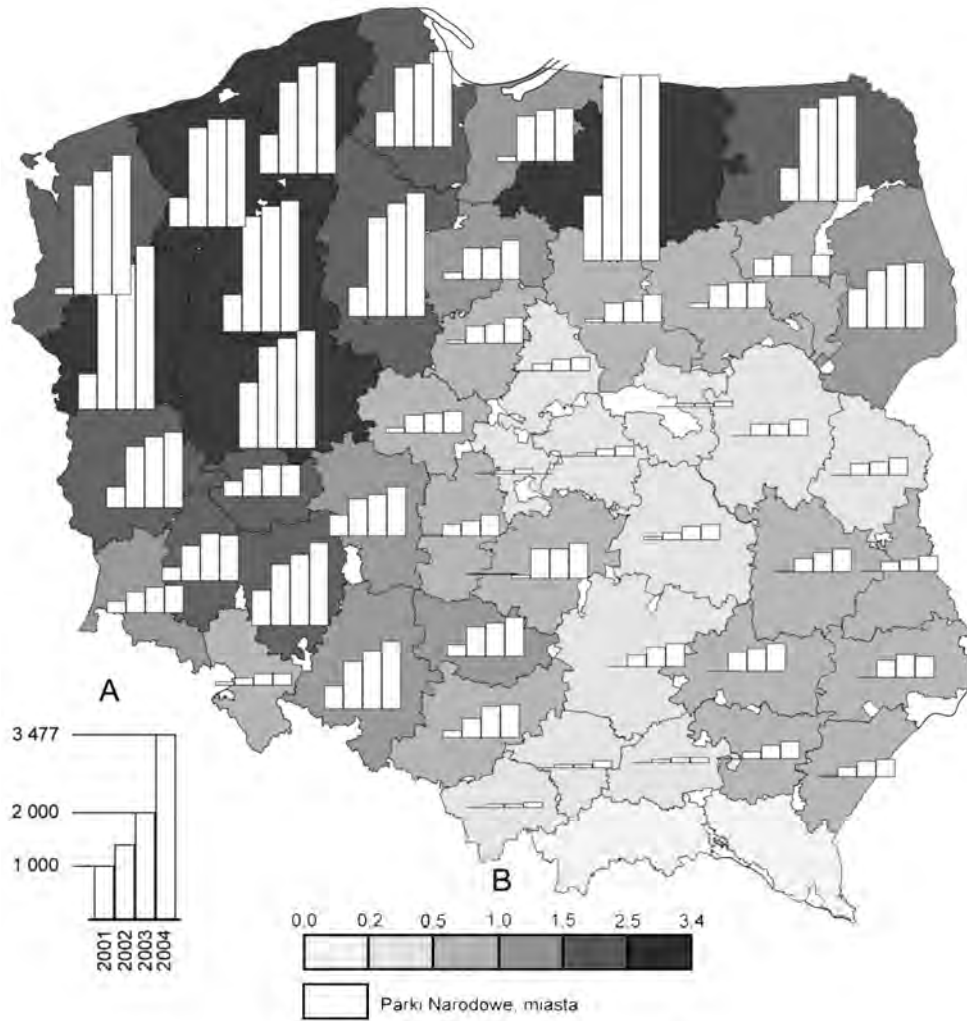




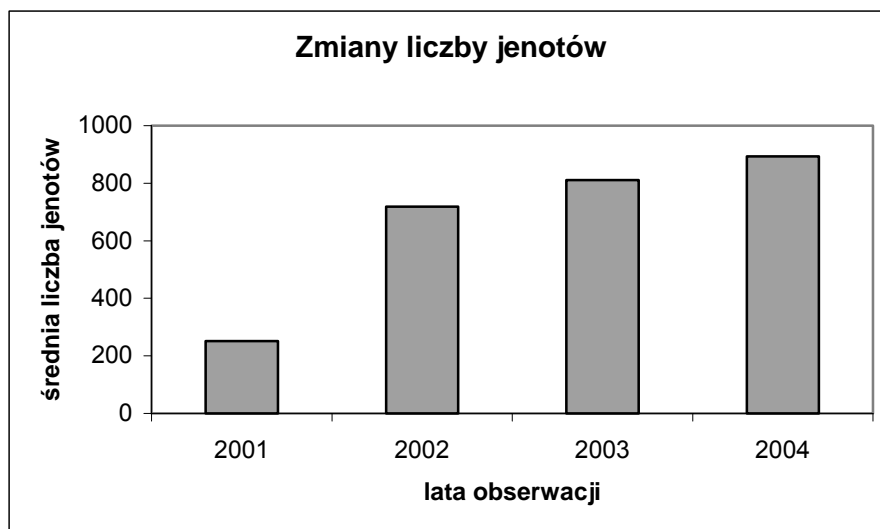
Ryc. 15a. Zagęszczenie borsuków w okręgach łowieckich Polski (1997-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 15a. Density of badger in the hunting districts of Poland (1997-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



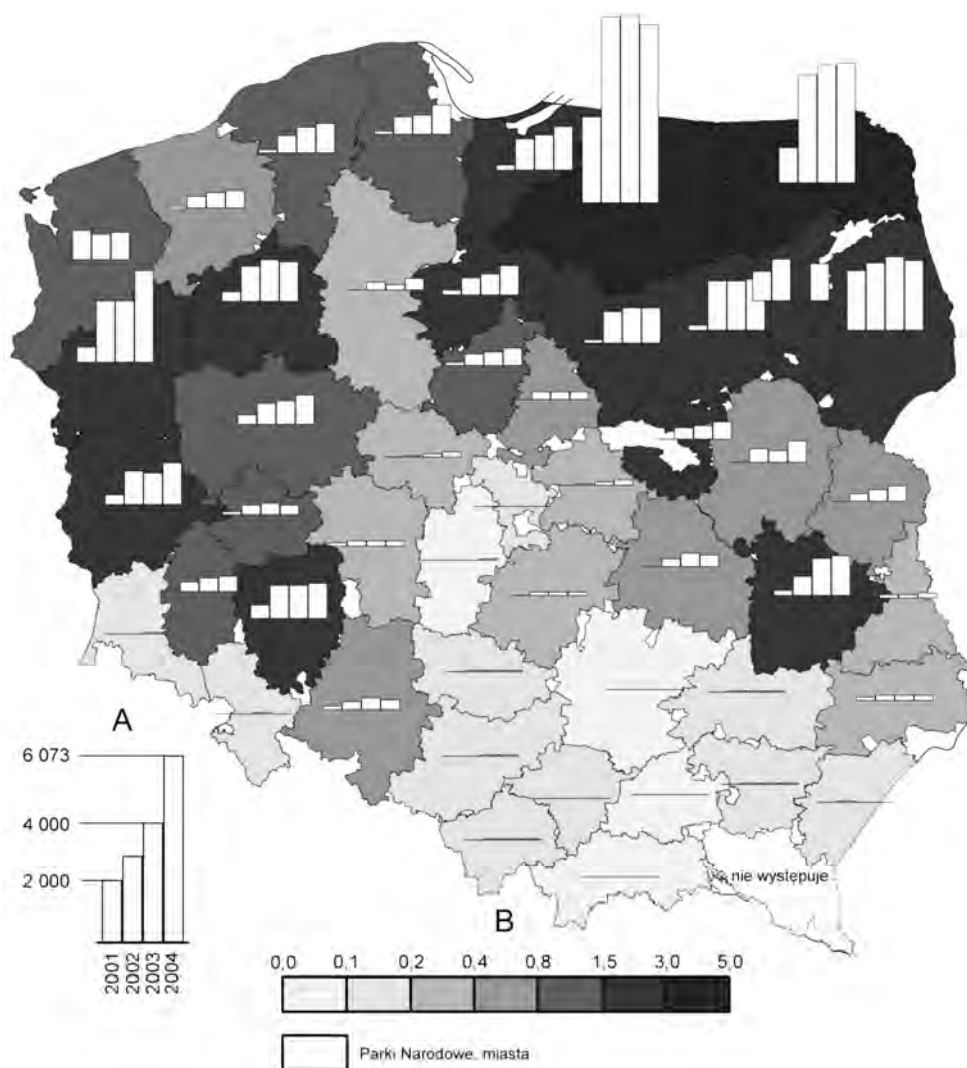
Ryc. 15b. Zmiany liczby borsuków  
 Fig. 15b. Changes in number of badgers



Ryc. 16a. Zagęszczenie jenotów w okręgach łowieckich Polski (2001-2004)  
 A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig.16a. Density of raccoon dogs in the hunting districts of Poland (2001-2004)  
 A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



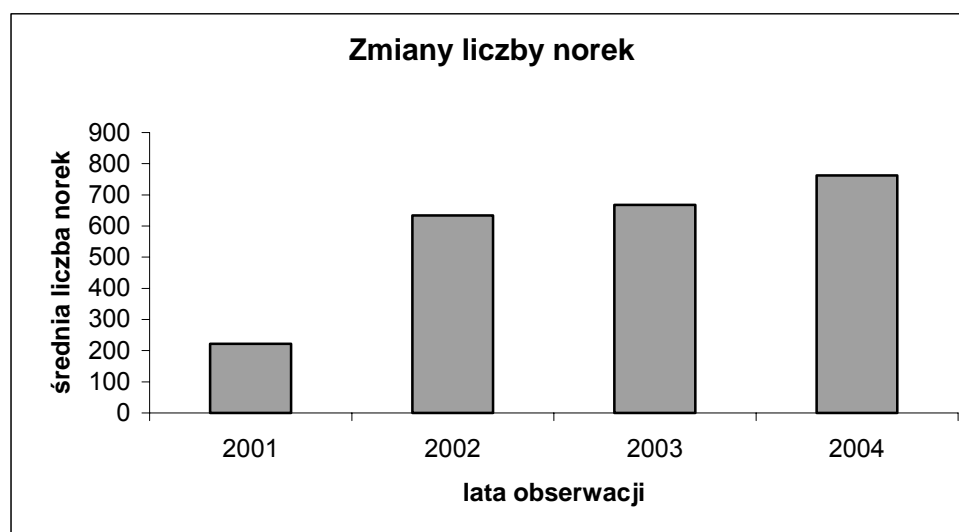
Ryc. 16b. Zmiany liczby jenotów  
 Fig. 16b. Changes in number of raccoon dogs



Ryc. 17a. Zagęszczenie norek w okręgach łowieckich Polski (2001-2004)

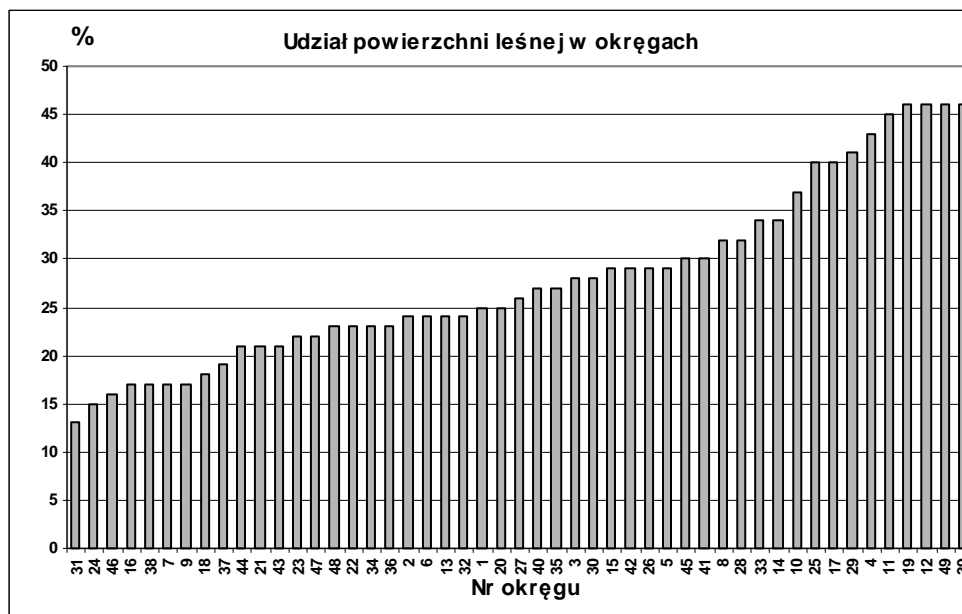
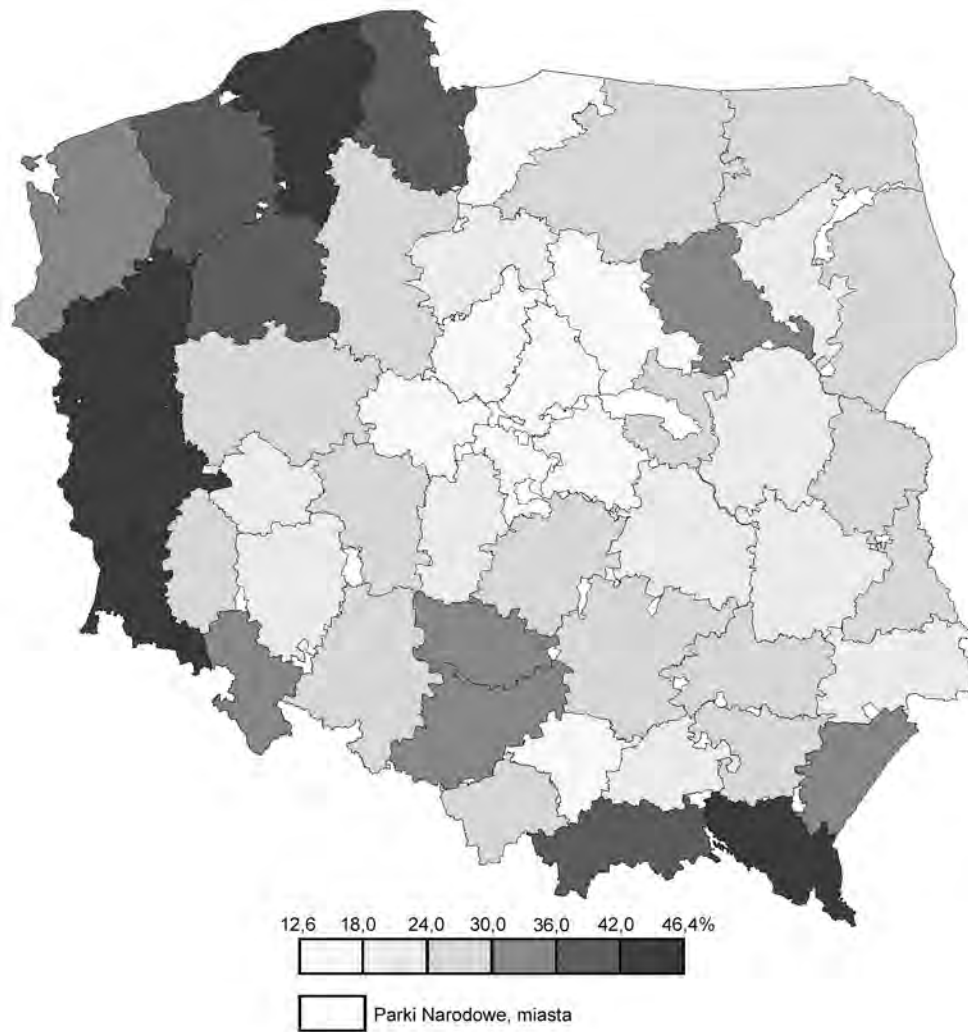
A – liczba osobników w okręgach łowieckich; B – średnia liczba osobników na 1000 ha  
 Fig. 17a. Density of American mink in the hunting districts of Poland (2001-2004)

A – number of specimens in hunting districts; B – average number of specimens/1000 ha



Ryc. 17b. Zmiany liczby norek

Fig. 17b. Changes in number of American minks



Ryc. 18. Udział lasów w powierzchni okręgów łowieckich

Fig.18. Share of forests in hunting districts

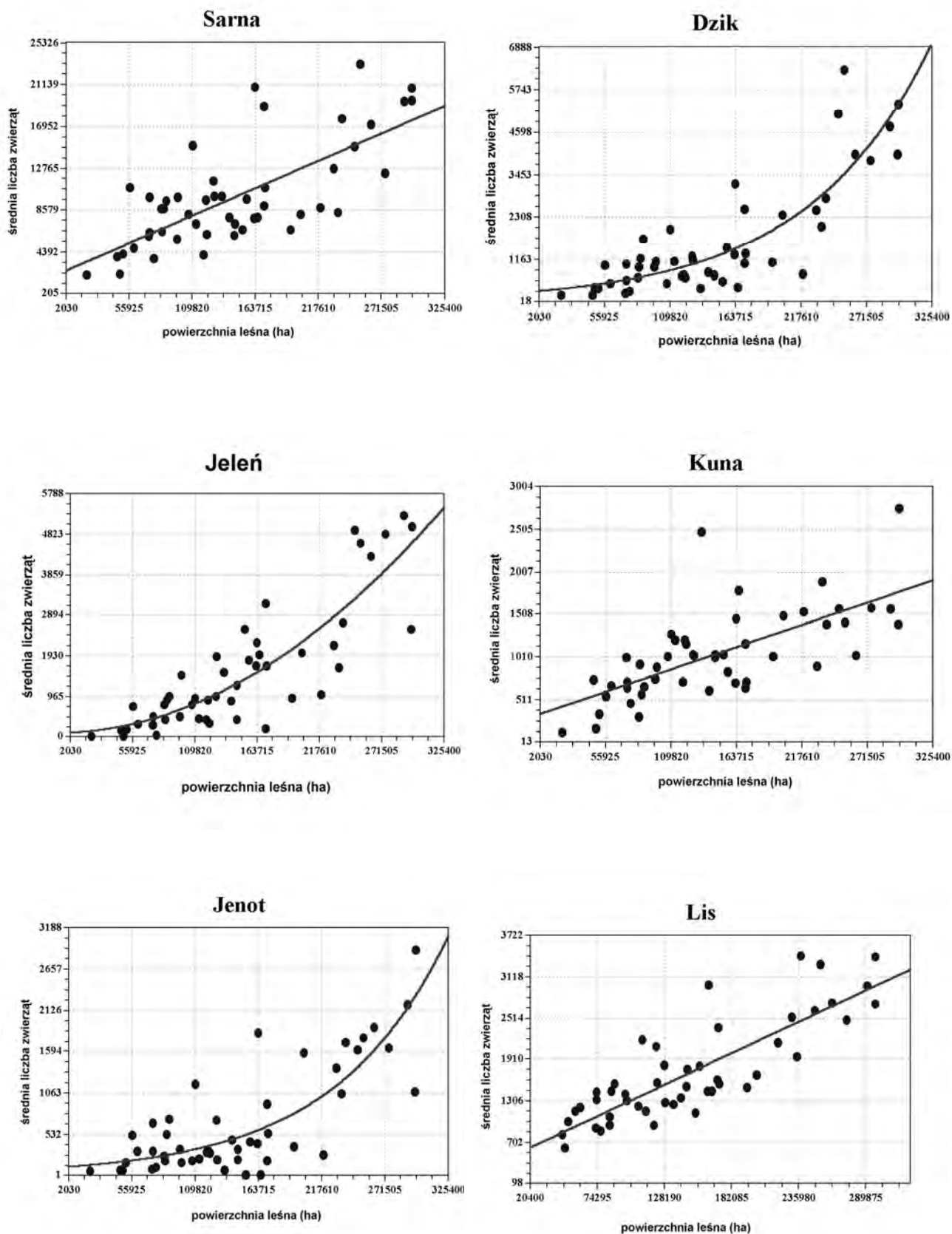
Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych Stacji Badawczej Polskiego Związku Łowieckiego w Czempiniu koło Poznania

**Ryciny: 19-24**

Zależność średniej liczby zwierząt od powierzchni leśnej w okręgach

**Figures: 19-24**

Relationship between average number of specimens and forest area of the districts



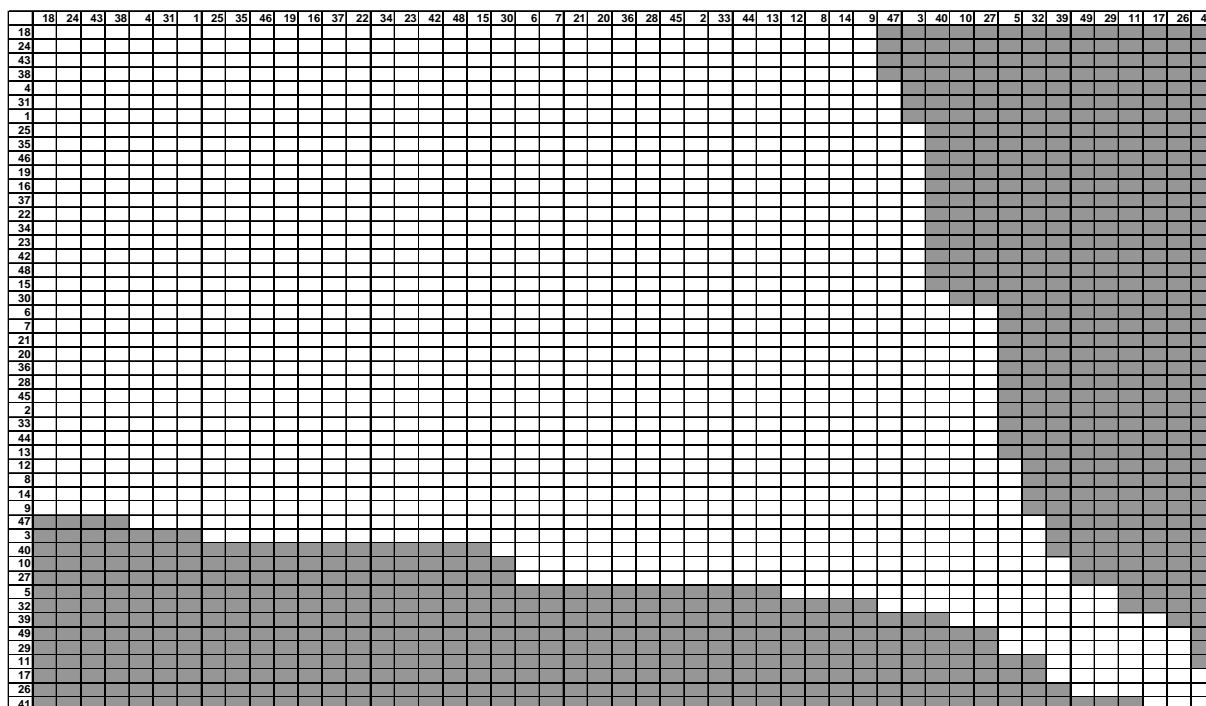






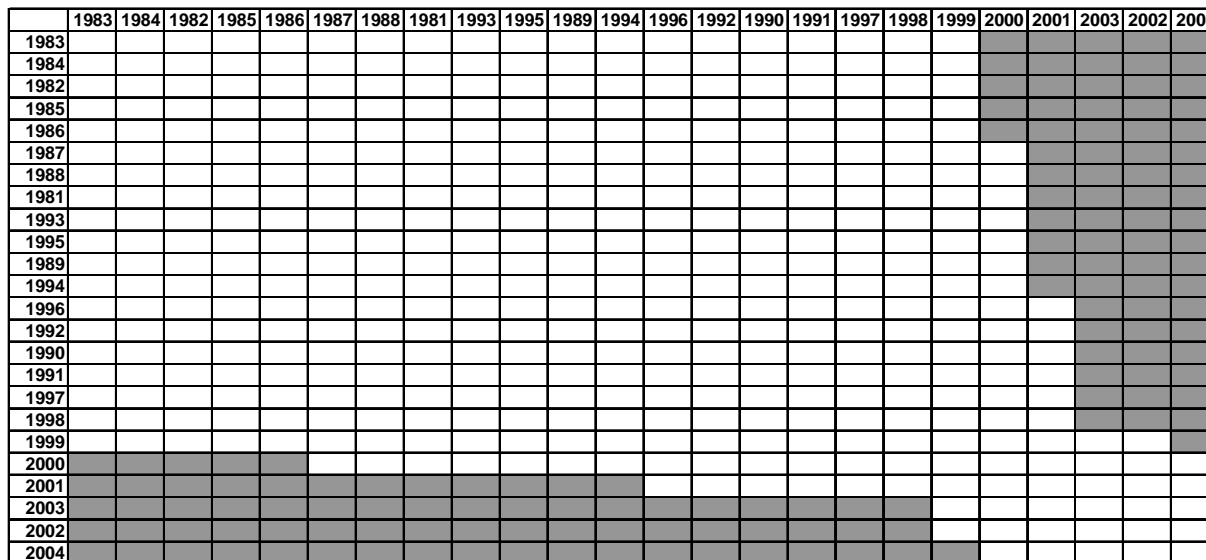


Ryc. 27a. Dzik (Wild boar)



Fobl 11  
F0,05 1

Ryc. 27b. Dzik (Wild boar)

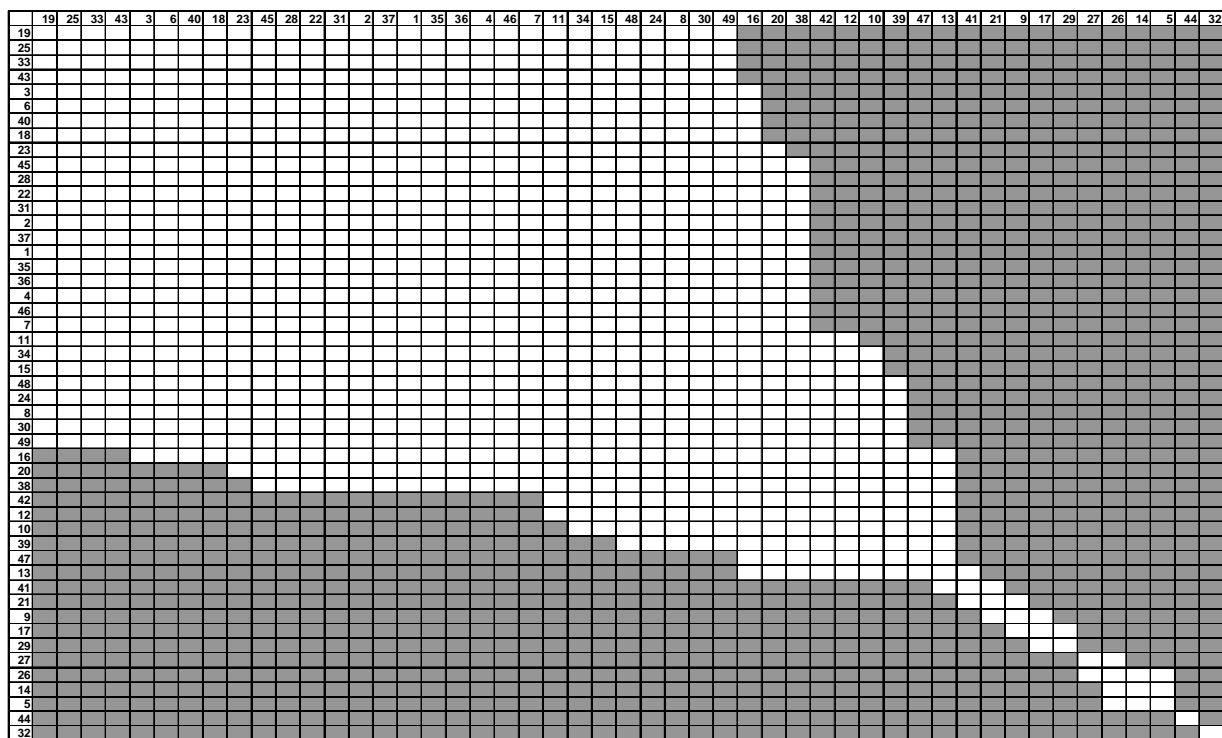


Foob 3,95  
F 0,05 1,52



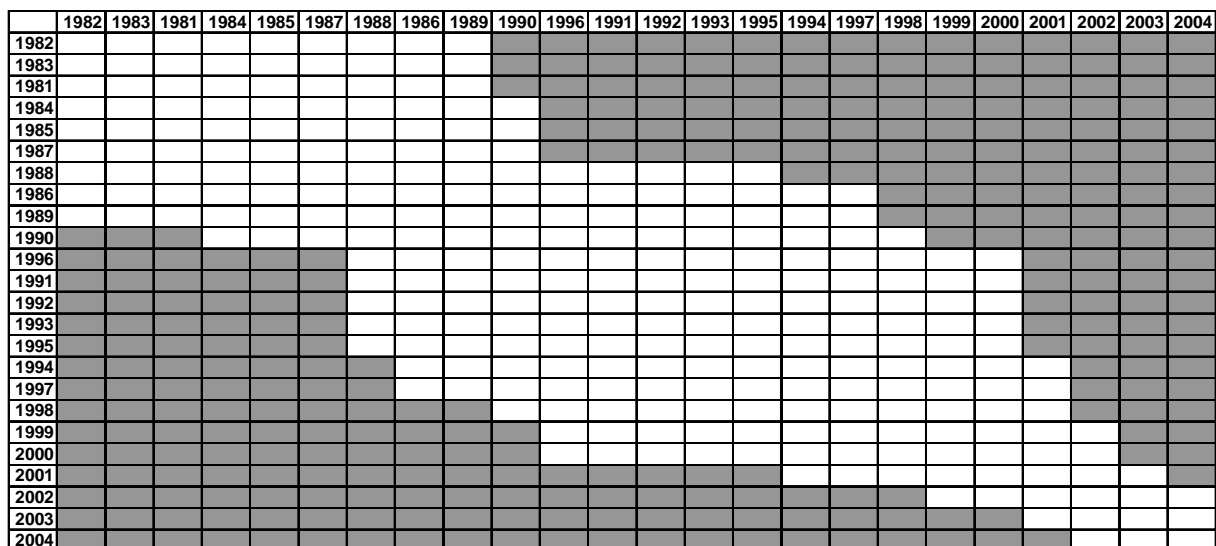


Ryc. 30a. Daniel (Fallow deer)



Fobl 71,2  
F0,05 1,35

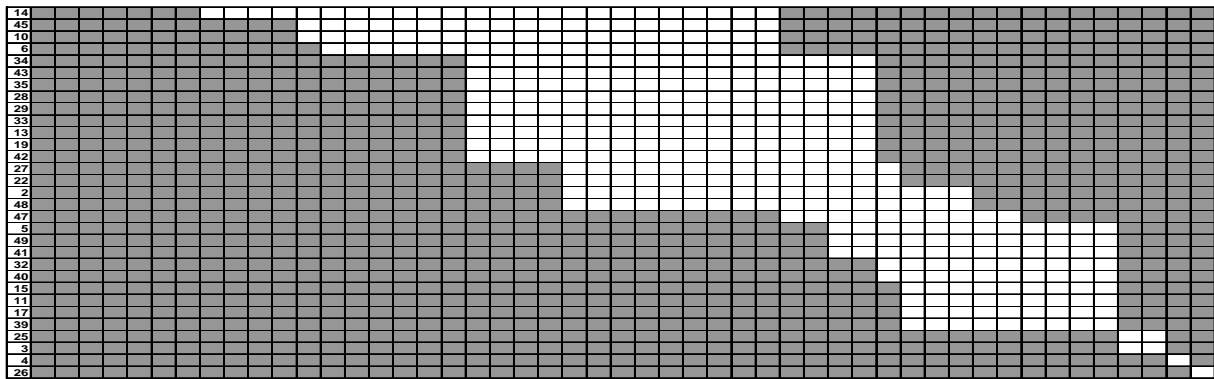
Ryc. 30b. Daniel (Fallow deer)



Foob 12,8  
F0,05 1,52



Ryc. 32a. Kuny (Pine marten and Beech marten)



F<sub>0,1</sub> = 56  
F<sub>0,05</sub> = 1,38

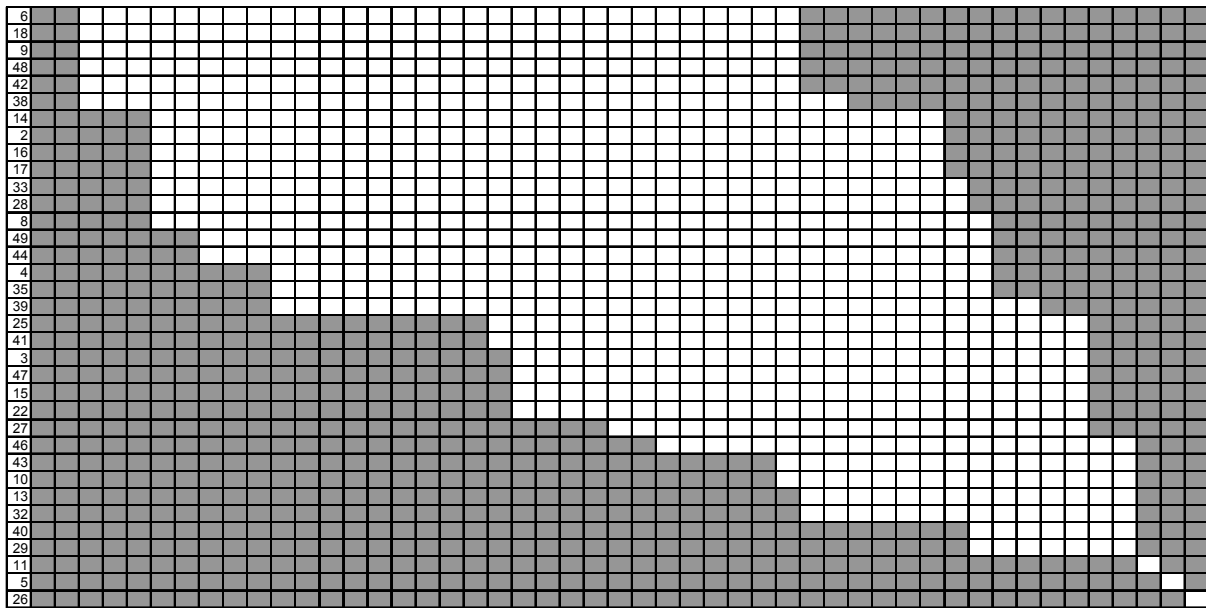
Ryc. 32b. Kuny (Pine marten and Beech marten)

|      | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1997 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1998 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1999 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2000 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2004 |      |      |      |      |      |      |      |      |

F<sub>0,1</sub> = 70,25

F<sub>0,05</sub> = 2,03

Ryc. 33a. Tchórz (Western polecat)



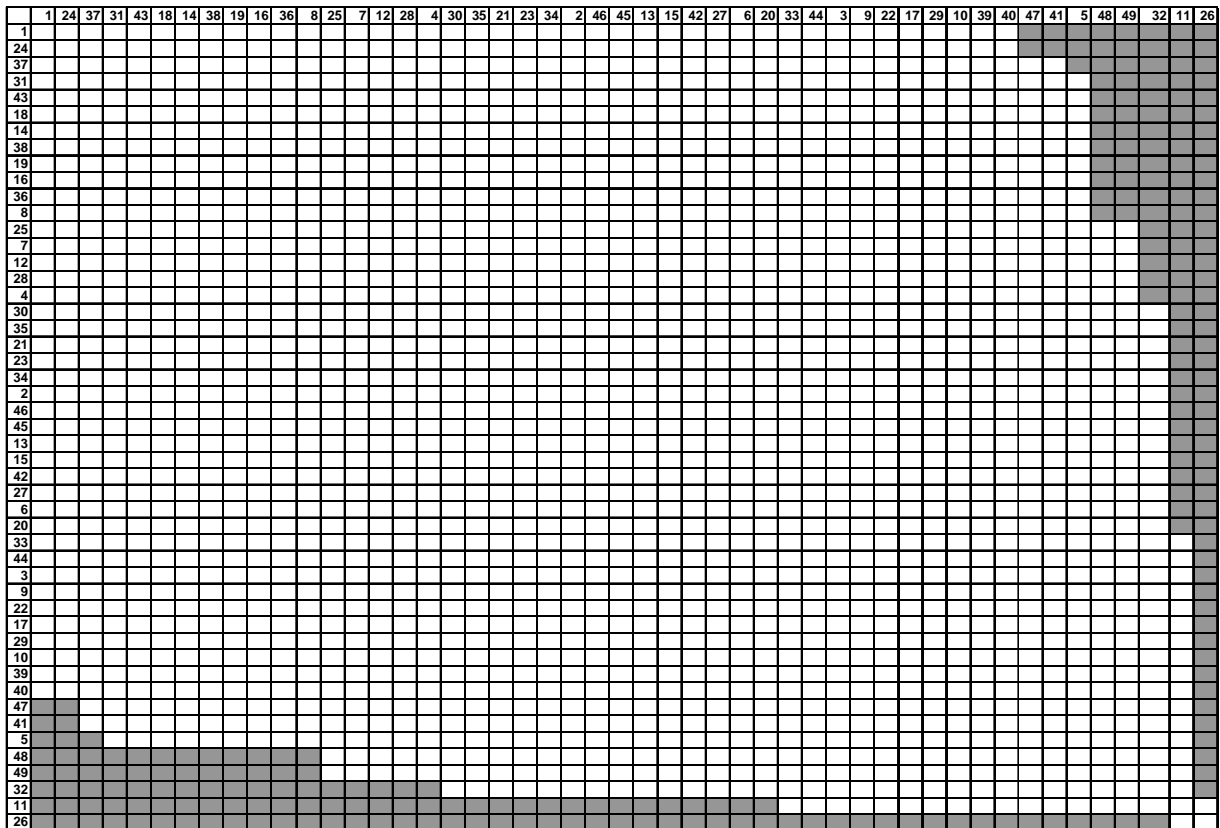
Fobl 19,5  
F0,05 1,38

Ryc. 33b. Tchórz (Western polecat)

|      | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1997 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1998 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1999 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2000 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2004 |      |      |      |      |      |      |      |      |

Foob 72,51  
F0,05 2,03

Ryc. 34a. Borsuk (Badger)



Fobl 2,71  
F0,05 1,38

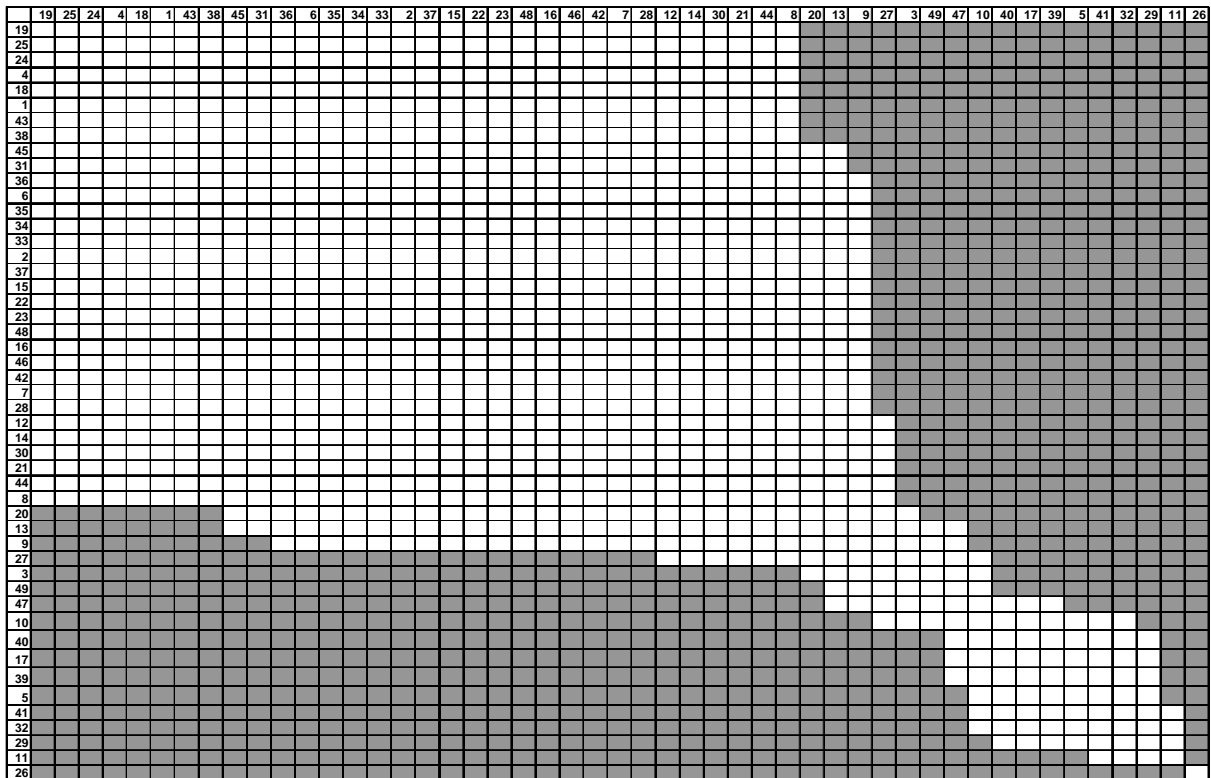
Ryc. 34b. Borsuk (Badger)

|      | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1997 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1998 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1999 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2000 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2004 |      |      |      |      |      |      |      |      |

Foob 2,96  
F0,05 2,03



Ryc. 35a. Jenot (Raccoon dog)



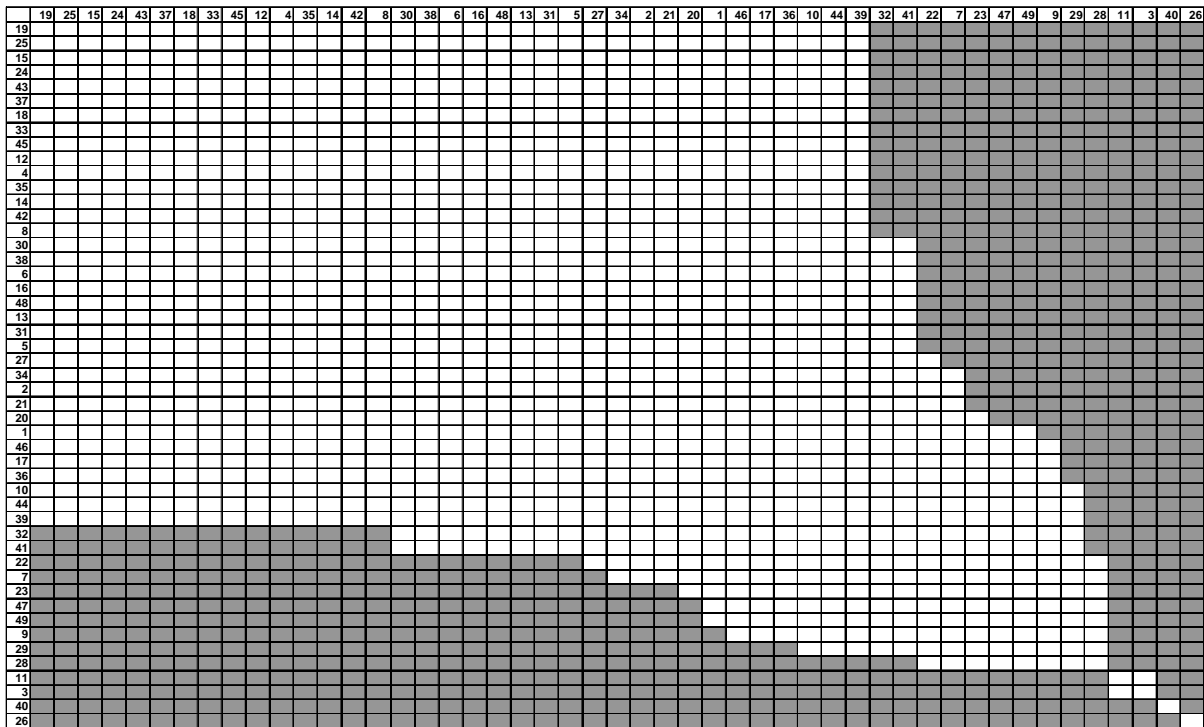
Fobl 137,3  
F0,05 1,44

Ryc. 35b. Jenot (Raccoon dog)

|      | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------|------|------|------|------|
| 2001 |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |
| 2004 |      |      |      |      |

Foob 27,5  
F0,05 2,67

Ryc. 36a. Norka (American mink)



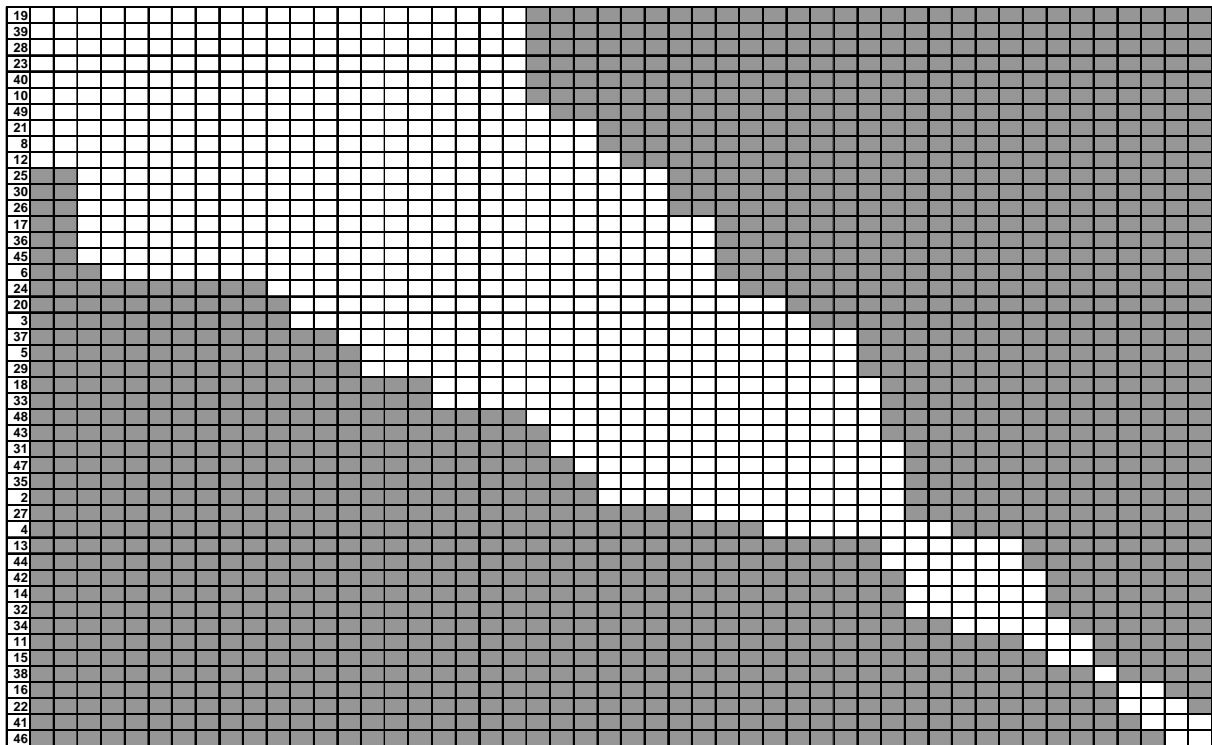
Fobl 27,58  
F0,05 1,44

Ryc. 36b. Norka (American mink)

|      | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------|------|------|------|------|
| 2001 |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |
| 2004 |      |      |      |      |

Foob 23,4  
F0,05 2.67

Ryc. 37a. Piżmak (Muskrat)



71,7  
1,38

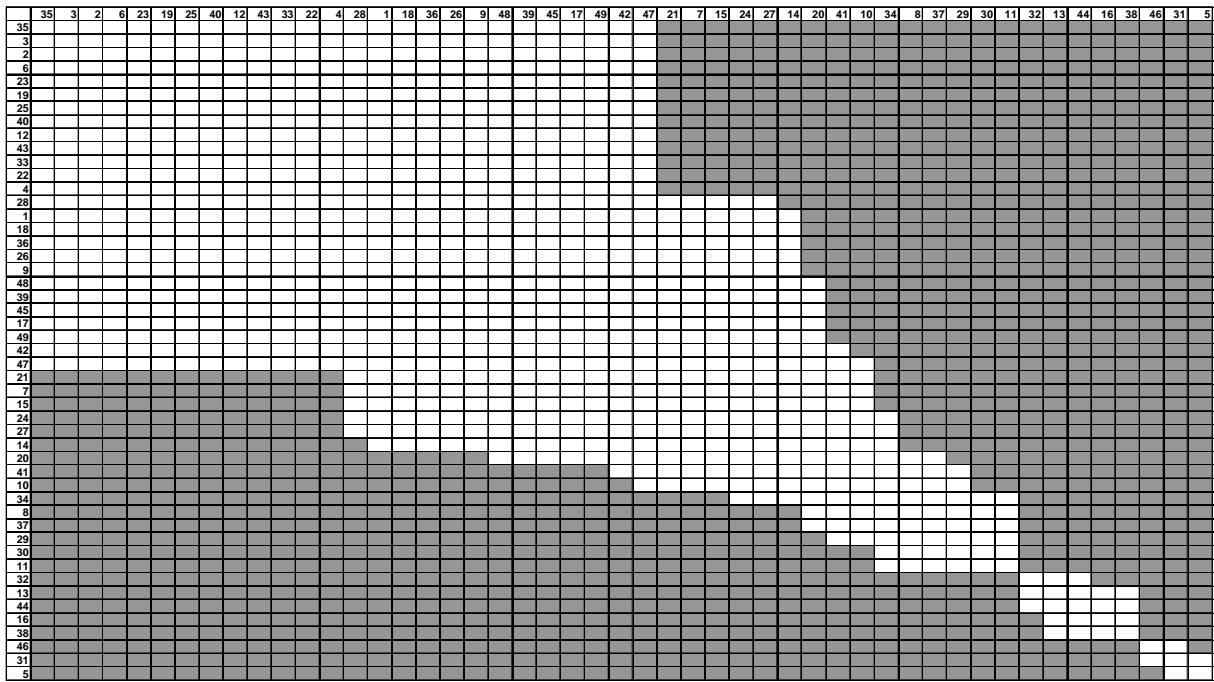
Ryc. 37b. Piżmak (Muskrat)

|      | 2004 | 1997 | 2003 | 2001 | 2000 | 1998 | 1999 | 2002 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2004 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1997 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2000 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1998 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1999 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |      |      |      |      |

Foob 4,14

F0,05 1,52

Ryc. 38a. Królik (Rabbit)



Fob1 45,72  
F0,05 1,38

Ryc. 38b. Królik (Rabbit)

|      | 1998 | 1999 | 1997 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1998 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1999 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1997 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2000 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2002 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2003 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2004 |      |      |      |      |      |      |      |      |

Foob 19,6  
F0,05 2,03

## Ryc. 39a. Muflon (Mouflon)

|    | 14 | 21 | 44 | 27 | 29 | 32 | 35 | 48 | 40 | 5 | 39 | 26 | 20 | 12 | 45 |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|--|
| 14 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 21 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 44 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 27 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 29 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 32 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 35 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 48 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 40 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 5  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 39 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 26 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 20 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 12 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
| 45 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |  |

Fobl 24,72  
F0,05 1,72



## **Informacje dla autorów i czytelników**

**„DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA”** – ukazuje się w standardowym nakładzie 200 egzemplarzy.

Sprzedaż publikacji IGiPZ PAN prowadzi Główna Księgarnia Naukowa im. Bolesława Prusa, Krakowskie Przedmieście 7, 00-068 Warszawa, tel. 022 826 18 35.

### **Wymagania techniczne stawiane pracom składanym do druku w serii „DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA”**

Tekst należy przygotować w wersji komputerowej (np. w programie WORD 7.0);

Tabele opracowane w programie Excel lub Word w oddzielnym pliku;

Podpisy pod ryciny w języku polskim i angielskim (Word) powinny być umieszczone w oddzielnym pliku;

Ryciny (opracowane komputerowo; format zapisu JPG);

Do każdej pracy w języku polskim należy dołączyć streszczenie angielskie (1-2 strony) oraz abstrakt (3-6 zdań) i słowa kluczowe (3-4), również w języku angielskim;

Cytowanie literatury:

w tekście głównym: J. Kwiatkowski (1995) lub (Kwiatkowski 1995)

w spisie literatury: Kwiatkowski J., 1995, tytuł (kursywa), wydawnictwo, miejsce wydania, strony (przy artykułach z czasopism).

## DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

### 2000

15. PIOTR EBERHARDT – **Przemieszczenia ludności na terytorium Polski spowodowane II wojną światową.**
16. TERESA KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA – **Stan badań klimatu i bioklimatu uzdrowisk polskich.**
17. EWA NOWOSIELSKA – **Sektor usług w Aglomeracji Warszawskiej 1992-1997: przemiany strukturalne i tendencje rozwoju.**
18. TEOFIL LIJEWSKI – **Problemy zagospodarowania przestrzennego Polski w świetle przebudowy infrastruktury komunikacyjnej.**
19. JAN MAREK MATUSZKIEWICZ, EWA ROO-ZIELIŃSKA (red.) – **Międzywale Wisły jako swoisty układ przyrodniczy (odcinek Pilica-Narew).**
20. BOŻENA GAŁCZYŃSKA, ROMAN KULIKOWSKI – **Wieś i rolnictwo strefy podmiejskiej Warszawy. Zróżnicowania przestrzenne i procesy transformacji.**
21. MARIUSZ KOWALSKI, PRZEMYSŁAW ŚLESZYŃSKI – **Uwarunkowania zachowań wyborczych w województwie śluskim.**

### 2001

22. JERZY BAŃSKI – **Stan i perspektywy rolnictwa na obszarach problemowych w Polsce.**
23. MAGDALENA KUCHCIK (red.) – **Współczesne badania topoklimatyczne.**
24. TERESA KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA, KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK, BARBARA KRAWCZYK – **Bioklimat Krasnobrodu.**

### 2002

25. ELŻBIETA BARBARA KOZUBEK – **Zmiany użytkowania ziemi w regionie tarnobrzeskim pod wpływem uprzemysłowienia w latach 1937–1992 w świetle interpretacji map i obrazów satelitarnych.**
26. KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK – **Znaczenie czynników cyrkulacyjnych i lokalnych w kształtowaniu klimatu i bioklimatu aglomeracji warszawskiej.**
27. BOŻENA GAŁCZYŃSKA, MARGARITA ILIEVA (eds) – **Transformations of rural areas in Poland and Bulgaria. A case study.**

### 2003

28. KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK, MAGDALENA KUCHCIK (red.) – **Klimat i bioklimat Głucholaz i Jarnoltówka.**
29. KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK, ANNA BEATA ADAMCZYK (eds) – **Les relations: Climat – Homme – Climat.**

### 2004

30. TERESA KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA – **Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk w pięćdziesiątą rocznicę działalności.**
31. **Rekonstrukcja i prognoza zmian środowiska przyrodniczego w badaniach geograficznych. Tom dedykowany prof. dr. hab. Janowi Szupryczyńskiemu w 70. rocznicę urodzin.**

### 2006

32. PIOTR GIERSZEWSKI, MIROSŁAW T. KARASIEWICZ – **Idee i praktyczny uniwersalizm geografii. Geografia fizyczna.**
33. TOMASZ KOMORNICKI, ZBIGNIEW PODGÓRSKI – **Idee i praktyczny uniwersalizm geografii. Geografia społeczno-ekonomiczna i dydaktyka.**





PL- ISSN 0012-5032  
ISBN 978-83-87954-89-6