

VII

ZBIGNIEW GŁOWACIŃSKI

Długoterminowe zmiany w polskiej faunie kręgowców lądowych  
- procesy zanikowe i wzrostowe

Long-term changes of the Polish land vertebrate fauna  
- decrease and increase processes

**Abstrakt:** Proces degradacji i zagrożenia kręgowców lądowych Polski (kategoria "losers" - 154 gatunki) wykazuje tendencje wzrostowe i ma przebieg wyraźnie wykładniczy. Proces o kierunku odwrotnym (kat. "winners" - 126) postępuje wolniej, według funkcji prostej. Przemiany polskiej fauny mają charakter zarówno ilościowy, jak i jakościowy. W sensie statystycznym bilans tych przemian jest ujemny, gdyż proces zanikania obejmuje dwukrotnie większą grupę kręgowców (111 gatunków) niż kolonizacji i wzrostu populacyjnego (56 gat.). Przeanalizowano związek obu kategorii gatunków z takimi cechami ekologicznymi jak rodzaj pokarmu, wybiórczość siedliskowa, ciężar ciała, geograficzna pozycja populacji, strategia selekcyjna typu  $r$  i  $K$ . W odniesieniu do ptaków testy poszerzono o strategię zimowania i przynależność do biogeograficznego typu fauny. Związki te są dość zróżnicowane i zależne od badanej grupy zwierzęcej.

**Abstract:** The process of degradation and endangerment of the terrestrial vertebrates of Poland (category of "losers" - 154 species) intensifies and takes the course of the exponential curve. The reverse process (category of "winners" - 126 species) proceeds more slowly, following a straight line. Changes in the Polish fauna are both of a qualitative and quantitative character. As regards pure statistics the effect of these changes is negative because the group of species involved in the process of decline (111 species) is twice that of species colonizing new areas and increasing in number (56 species). The correlations of these two categories with such ecological characters as position in a trophic chain, food selectivity, habitat preferences, body mass, geographical situation of population, and  $r$  or  $K$  selective strategy were examined. With reference to birds this test included also their wintering strategy and biogeographical status. These correlations are different and depend upon the investigated animal group.

## I. Wprowadzenie

Liczne źródła i spostrzeżenia naukowe dowodzą, że fauna europejska podlega ustawicznym zmianom jakościowym i liczebnym (np. Diamond 1984a, b, 1989, Haartman 1973, Järvinen, Ulfstrand 1980, Järvinen, Väisänen 1977, Kalela 1949, Nowak 1971), u podstaw których leżą różne czynniki i mechanizmy, często bliżej nierozpoznane. W przemianach tych szczególne znaczenie mają dwa przeciwstawne procesy: z jednej strony zanikanie gatunków, z drugiej - pojawienie się i liczne wzbogacanie innych. Brakuje odpowiednich materiałów aby twierdzić, że procesy te wzajemnie się warunkują. Tylko w niektórych szczegółowych przypadkach można się dopatrywać wypełniania niszy ekologicznej gatunku ustępującego (np. norka europejska *Mustela lutreola*) przez konkurencyjny gatunek wprowadzony i rozprzestrzeniający się (odpowiednio norka amerykańska *M. vison*). Järvinen, Ulfstrand (1980) na przykładzie ptaków Europy Północnej wykazali prawie 5-krotnie więcej gatunków kolonizujących (tzw. "winners") aniżeli zanikłych ("losers") w tej części kontynentu. Autorzy ci zakwestionowali zarazem pogląd, że zespoły ptaków tego obszaru są wysyczone i zrównoważone.

W Polsce natomiast relacje względem siebie tych dwóch grup gatunków zarówno ptaków, jak i innych kręgowców nie są już tak jednoznaczne (np. Głowaciński i in. 1980, Tomiałojć 1990). Sprawa staje się jeszcze trudniejsza do opisania jeśli do kategorii taksonów "losers" i "winners" dołączyć przypadki zwierząt wykazujących spadek lub wzrost liczebny populacji. Istnieje uzasadniona obawa, że z powodu zmian siedliskowych i silnego stresu antropogenicznego w polskiej faunie nasiliły się szczególnie zjawiska degradacyjne i zanikowe. Pewien pogląd na to zagadnienie wyrażono we wstępnej wersji tego opracowania (Głowaciński 1989).

Zjawiska kolonizacji i wzrostu populacji mają swe podłoże zarówno w zmianach związanych z działalnością człowieka, jak i w historii geologicznej terenu. Fauna polska została silnie zubożona przez drastyczne ochłodzenie i zmiany klimatu w okresie plejstoceńskim. Do dziś nie odzyskała bogactwa jakie wykazywała w pliocenie przed nastaniem epoki lodowej (por. Kowalski -red. 1989). Można zatem sądzić, że fauna naszego obszaru geograficznego

Jest w dużym stopniu niewysyciona i istnieje wiele otwartych miejsc ekologicznych łatwych do wypełnienia przez gatunki o wysokich możliwościach kolonizacyjnych i adaptacyjnych. Niektóre gatunki zostały zawleczone lub wprost wprowadzone przez człowieka (np. dziki królik *Oryctolagus cuniculus*, piżmak *Ondatra zibethicus*, jenot *Myclereutes procyonoides*, jelen sika *Cervus nippon*, muflon *Ovis ammon*, bażant *Phasianus colchicus*), z czego część łatwo się zaaklimatyzowała i samoczynnie rozprzestrzeniła. Siedliskowe zmiany antropogeniczne, np. wylesienia, bardzo ułatwiły rozprzestrzenianie się gatunkom terenów otwartych i półotwartych (np. podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros*, badylarka *Micromys minutus*, dzięcioł syryjski *Dendrocopos syriacus*), z których część wykazuje duży stopień synantropizacji (np. szczur wędrowny *Rattus norvegicus*, mysz domowa *Mus musculus*, bocian biały *Ciconia ciconia*, synogarlica turecka *Streptopelia decaocto*, gawron *Corvus frugilegus*). Siedliska antropogeniczne wydają się szczególnie otwarte dla nowych kolonizatorów.

Celem tej pracy jest próba dokonania analizy zmian w faunie kręgowców Polski w okresie ostatnich około 150 lat, sprowadzającej się do opisanie dwóch przeciwstawnych procesów - zanikania i pojawiania się gatunków. Postanowiono też określić skalę tych zjawisk, ich związek z cechami ekologicznymi i rozmieszczaniem analizowanych gatunków, jak również postawić ostrożne prognozy co do przyszłości niektórych badanych populacji.

## II. Materiały i zasady metodyczne

Badaniami objęto około 335 gatunków ssaków, ptaków, gadów i płazów, które w okresie 1850-1990 rozmnażały się w warunkach naturalnych w dzisiejszych granicach kraju. Pominięto zupełnie ryby oraz ssaki, które rozmnażają się wyłącznie w morzu (*Cetacea*). Do analiz wykorzystano obszerną literaturę źródłową, opracowania podstawowe i syntetyczne (Berger, Jaskowska, Miynarski 1969, Berger, Michałowski 1963, Boczeński i in. 1969, Ferens-red. 1967, 1971, Głowacki-red. w druku, Pax 1925, Pucek-red. 1981, Pucek, Raczyński-red. 1983, Taczanowski 1892, Tischler 1914, Tomiałojć 1972, 1990). Jest zrozumiałe, że tego typu opracowania powinny zawierać szczegółową pod-

budowę materiałową i bibliograficzną, jednak w tym ograniczonym rozmiarach artykule wprowadzenie tej zasady jest niepraktyczne i nie całkiem możliwe. Dojście do faktografii źródłowej stwarza w dużej mierze cytowana literatura w wymienionych wyżej dziełach podstawowych i syntetycznych.

Spośród badanych kręgowców stan poszczególnych gatunków odniesiono do pięciu etapów czasowych: począwszy od pierwszej połowy XIX w. mniej więcej do roku 1850 i dalej do lat 1900, 1950, 1975 i 1990. Stopień dokładności dostępnych danych ze zrozumiałych względów był nierówny. W dwóch pierwszych odcinkach czasowych do około 1850 i od około 1850 do 1900 informacje o większości gatunków były nieprecyzyjne, tak że stanu populacji niektórych taksonów można się było jedynie domyślać. Dane z bieżącego stulecia są bardziej konkretne, co dotyczy zwłaszcza dwóch ostatnich odcinków czasowych 1951-1975 i 1976-1990, jakkolwiek status i zmiany niektórych trudnych do kontroli populacji (np. *Chiroptera*) są nadal niejasne. W odniesieniu do każdego z przyjętych interwałów badane gatunki sklasyfikowano w pięciu kategoriach, wyrażających charakter występowania i tendencje zmian liczebnych poszczególnych taksonów. W skład tych kategorii wchodzi: 1 - gatunki zanikłe na ziemiach polskich (E - extinct), 2 - zanikające (\*), 3 - pojawiające się i wykazujące wzrost liczebny (Δ), 4 - względnie stabilne w danym okresie (→) w małych lub dużych populacjach oraz 5 - pojawiające się w kraju efemerycznie (A - accidental species). Stan większości populacji zmieniał się w różnych okresach, toteż kod diagnostyczny poszczególnych gatunków zawiera różne kombinacje znaków charakteryzujących sytuację zwierząt w przyjętych pięciu odcinkach czasowych. Przykładowo dla *Myotis emarginatus* ustalono kod →→→→, *Castor fiber* →→→→, *Mustela lutreola* \*→EEEE, *Ciconia ciconia* →→→→, *Falco peregrinus* →→→→, *Ardea purpurea* →→AEE, *Serinus serinus* →→→→, a dla *Emys orbicularis* \*→→→→. Podsumowanie tych mniej lub bardziej faktograficznie uzasadnionych oznaczeń w obrębie poszczególnych gatunków i przedziałów czasowych uznano za podstawę do ostrożnego szacowania ogólnych tendencji i nasilenia zmian w krajowej faunie kręgowców.

### III. Gatunki zwycięskie i przegrane

Gatunki, które wyginęły bądź wykazują na terenie Polski stale postępujący regres przynajmniej w ostatnim piętnastoleciu nazwano tu umownie przegranymi ("losers"). Taksony o przeciwnych kierunkach zmian nazwano zwycięzcami ("winners"). Do "losers" zaliczono dodatkowo gatunki występujące w kraju w bardzo małych populacjach i silnie narażone na wyginięcie, np. zając bielak *Lepus timidus*, tchórz stepowy *Mustela eversmanni*, kozica *Rupicapra rupicapra*, hełmiatka *Netta rufina*, żońna *Merops apiaster*, pomurnik *Tichodroma muraria* i jaszczurka zielona *Lacerta viridis*. Jest bowiem rzeczą udowodnioną, że ryzyko wymarcia gatunku jest funkcją wielkości jego populacji i największe jest u gatunków najrzadszych (D i a m o n d 1984a, J o n e s, D i a m o n d 1976). Do "winners" zaś zaliczono dodatkowo gatunki bardzo pospolite i liczne, np. kret *Talpa europaea*, polnik zwyczajny *Microtus arvalis*, pokrzewka czarnońbista *Sylvia atricapilla*, dzwonec *Carduelis chloris*, wróbel *Passer domesticus* i ropucha szara *Bufo bufo*. Zatem znaczenie terminów "losers" i "winners" w tym opracowaniu jest znacznie szersze i mniej precyzyjne niż u J ä r v i n e n a i U l f s t r a n d a (1980). Jednakże łączenie zjawisk zanikowych i wzrostowych w faunie jedynie z całkowitym zanikiem i kolonizacją byłoby zbyt dużym uproszczeniem problemu.

#### 1. Klasyfikacja przypadków podlegających przemianom

Spośród ssaków do kategorii "winners" zaliczono 33 gatunki na 92 sklasyfikowane (tab. 1). W tej grupie 10 gatunków wykazuje stałe tendencje wzrostu liczebnego. W większości są to gatunki dawniej wprowadzone przez człowieka (*Ondatra zibethicus*, *Nyctereutes procyonoides*, *Mustela vison*; ryc. 1), odrodzone dzięki czynnej i biernej ochronie (*Castor fiber*, *Alces alces*) oraz przechodzące wyraźny "renesans" w warunkach antropogenicznych przeobrażeń środowiskowych (np. *Rattus norvegicus*, *R. rattus*, *Capreolus capreolus*, *Cervus elaphus*). Resztę stanowią gatunki bardzo liczne ( $N > 10^5$ ), które wcześniej opanowały podstawowe siedliska w całym lub większej części kraju, jak chociażby *Talpa europaea*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Clethrionomys glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Pitymys*

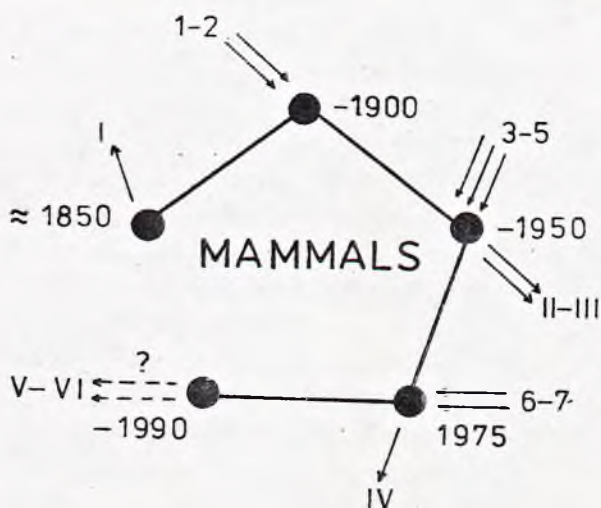
Tabela 1.  
Status i liczba gatunków ssaków występujących w Polsce w okresie 1850-1990. W - "zwycięzcy",  
L - "przegranani".

Status and number of species of Polish mammals during the period 1850-1990. W - "winners",  
L - "losers".

	do 1850	-1900	-1950	-1975	-1990	Kierunki zmian Tendenciens	W	L
	to							
1. Gatunki zanikłe Extinct species	1	-	2	1	-	~		
2. Gatunki zanikające Decreasing sp.	10	12	18	24	24	~		
3. Gatunki względnie stabilne* Relative stable sp.*	74	70	61	55	57	~		
4. Gatunki wzrastające liczebnie Increasing sp.	3	4	5	8	10	~		
5. Gatunki wprowadzane/kolonizatorzy Introduced sp./colonizers	-	2	3	2	-	~		
6. Gatunki efemeryczne Accidental sp.	1	1	1	2	1	~		
								47
								33
Łącznie - Total	88	89	90	92	92			

\* Dla poszczególnych interwałów wliczono tutaj 15-20 gatunków o bardzo małych populacjach  
( $N < 10^3$  osobników) i 23-25 reprezentowanych przez bardzo duże populacje ( $N > 10^5$  osobn.).

\* For each interval included here: 15-20 very small populations ( $N < 10^3$  individuals)  
and 23-25 very large populations ( $N > 10^5$  indiv.).



Ryc. 1. "Straty" i "zyski" gatunkowe w obrębie ssaków Polski (bez *Cetacea*) odnotowane w poszczególnych odcinkach czasowych począwszy od pierwszej połowy XIX wieku. Gatunki wprowadzone i kolonizujące teren Polski: 1 - *Oryctolagus cuniculus* (intr.), 2 - *Cervus nippon* (intr. in 1895), 3 - *Ovis ammon* (intr. w 1901 lub 1902), 4 - *Castor canadensis* (intr.), 5 - *Ondatra zibethicus* (pojaw w 1924), 6 - *Myclereutes procyonoides* (pojaw w 1955), 7 - *Mustela vison*. Gatunki wymarłe i zanikłe w kraju: I - *Equus gmelini*, II - *Mustela lutreola*, III - *Spalax microphthalmus*, IV - *Castor canadensis*; gatunki prawdopodobnie zanikłe: V - *Eliomys quercinus*, VI - *Spermophilus citellus*.

Fig. 1. "Losses" and "gains" in the mammalian species of Poland (*Cetacea* excluded) recorded in the particular time intervals beginning from the earlier part of the 19th century. Species introduced, colonizing the area of Poland: 1 - *Oryctolagus cuniculus* (intr.), 2 - *Cervus nippon* (intr. in 1895), 3 - *Ovis ammon* (intr. in 1901 or 1902), 4 - *Castor canadensis* (intr.), 5 - *Ondatra zibethicus* (appeared in 1924), 6 - *Myclereutes procyonoides* (appeared in 1955), 7 - *Mustela vison*. Species extinct in the country: I - *Equus gmelini*, II - *Mustela lutreola*, III - *Spalax microphthalmus*, IV - *Castor canadensis*; Species that most likely died out: V - *Eliomys quercinus*, VI - *Spermophilus citellus*.

*subterraneus*, *Microtus agrestis*, *M. arvalis*, *Mus musculus*, *Apodemus agrarius*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *Vulpes vulpes*, *Mustela putorius* i *M. nivalis* (pełny wykaz w Appendix I).

Grupę "losers" tworzy 44-47 gatunków ssaków (tab. 1) w której znajdują się m.in. taksony zanikłe na ziemiach polskich (*Mustela lutreola*, *Spalax microphthalmus*) i świecie (*Equus gmelini*; ryc. 1) W ostatnich dziesięcioleciach 24 gatunki ssaków uznano za zanikające; są to m.in. *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *M. bechsteini*, *M. emarginatus*, *Eliomys quercinus*, *Dryomys nitedula*, *Spermophilus suslicus*, *Felis silvestris*, a nawet pospolity i do niedawna bardzo u nas liczny *Lepus capensis* (pełny wykaz w Appendix I). W stanie zanikania są również trzy gatunki wprowadzone, całkiem obce faunie środkowoeuropejskiej, którymi są *Oryctolagus cuniculus*, *Dama dama* i *Castor canadensis*. Oznaki zanikania niektórych z tych gatunków, np. nietoperzy, podano w oparciu o dane bardzo fragmentaryczne i niepewne. Jest jednak bardzo prawdopodobne, że ssaków zanikających jest więcej niż to ostrożnie oceniono, a należy ich oczekiwać zwłaszcza spośród *Insectivora*. Brak od dłuższego czasu wiadomości o występowaniu *Eliomys quercinus* i *Spermophilus citellus* nasuwać może przypuszczenie, że gatunki te już u nas zanikły, jakkolwiek brak stwierdzeń żołądniczy może też wynikać ze słabych poszukiwań i z nieskutecznych metod jej wykrywania. Grupę gatunków "przegranych" uzupełnia w ostatnich kilkudziesięciu latach 17-20 gatunków ssaków reprezentowanych w Polsce przez małe ( $N < 10^3$ ), bardzo zagrożone populacje, np. *Myotis dasycneme*, *Eptesicus nilssoni*, *Lepus timidus*, *Pitymys tatricus*, *Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Mustela eversmanni* i *Rupicapra rupicapra*. Do grupy tej można też zaliczyć żubra *Bison bonasus*, którego stado wzrosło dzięki zabiegom hodowlanym i ochronnym, ale jest nieliczne (ok. 500 osobników) i silnie zubożałe genetycznie (wg P u c k a, 1986, wywodzi się z 13 genomów).

Z ptaków do "winners" zakwalifikowano 88 gatunków na 226 wykazanych w Polsce jako lęgowe w ostatnich dziesięcioleciach (tab. 2). W tej grupie 42 gatunki są bardzo liczne ( $N > 10^5$ ) i względnie ustabilizowane po wcześniejszym opanowaniu głównych środowisk lądowych i wodno-lądowych. Do gatunków tych należą m.in. *Anas platyrhynchos*, *Fulica atra*, *Streptopelia turtur*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Anthus trivialis*, *Motacilla alba*, *Erithacus rubecula*, *Turdus philomelos*, *Acrocephalus palustris*, *Sylvia communis*, *S. atricapilla*, *Phylloscopus collybita*, *Ph. trochilus*, *Parus ater*, *P. major*, *Certhia familiaris*, *Fringilla coelebs*, *Passer domesticus*, *Carduelis chloris* i *Emberiza citrinella*. U 44 gatunków zali-



Tabela 2.

Status i liczba gatunków ptaków gnieźdzących się w Polsce w okresie 1850-1990. W - "zwykli", L - "przegran".

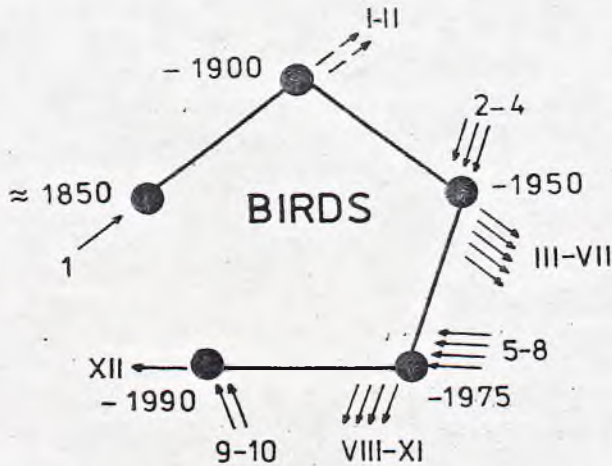
Status and number of species of Polish birds during the period 1850-1990. W - "winners", L - "losers".

	do 1850				-1950				-1975				-1990				Kierunki zmian Tendencjens	
	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L		
1. Gatunki zanikłe Extinct species	-	2	5	4	1	?												
2. Gatunki zanikające Decreasing sp.	12	28	49	60	61													
3. Gatunki względnie stabilne* Relative stable sp.*	198	172	130	112	115													
4. Gatunki wzrastające liczeb. Increasing sp.	10	17	35	42	45													
5. Kolonizatorzy Colonizers	1	-	3	4	2													
6. Gatunki efemeryczne Accidental sp.	5	6	5	3	2													
Łącznie - Total	226	225	227	225	226													

\* Dla poszczególnych interwałów wliczono tutaj 20-33 gatunki o bardzo małych populacjach (N < 10<sup>5</sup> osobników) i 40-45 reprezentowanych przez bardzo duże populacje (N > 10<sup>5</sup> osobn.)

\* For each interval 20-23 very small populations (N < 10<sup>5</sup> individuals) and 40-45 very large populations (N > 10<sup>5</sup> indiv.).

czonych do grupy "winners" wykazano mniejszy lub większy wzrost populacji; są to np. *Podiceps nigricollis*, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*, *Cygnus olor*, *Anser anser*, *Aythya fuligula*, *Limosa limosa*, *L. ridibundus*, *Columba palumbus*, *Prunella modularis*, *Phoenicurus ochruros*, *Saxicola torquata*, *T. pilaris*, *Locustella fluviatilis*, *L. luscinioides*, *Certhia brachydactyla*, *Remiz pendulinus*, *Corvus monedula*, *C. frugilegus*, *C. corax*, *Serinus serinus*, *Carpodacus erythrinus*, *Emberiza hortulana* (pełny wykaz w Appendix II). Należy tu też zaliczyć gatunki, które kilkadziesiąt lat temu



Ryc. 2. "Straty" i "zyski" gatunkowe w obrębie ptaków gnieźdzących się na terenie Polski odnotowane w poszczególnych interwałach od pierwszej połowy XIX wieku. Gatunki kolonizujące obszar Polski: 1 - *Phasianus colchicus* (intr.), 2 - *Phylloscopus trochilloides*, 3 - *Streptopelia decaocto*, 4 - *Sterna sandvicensis* (reekspansja). Gatunki zanikłe: I - *Egretta alba* (?), II - *Gyps fulvus* (?), III - *Himantopus himantopus*, IV - *Porzana pusilla*, V - *Pyrrocorax grallus*, VI - *Petronia petronia*, VII - *Gavia arctica*, VIII - *Tetrax tetrax*, IX - *Pluvialis apricaria*, X - *Charadrius morinellus*, XI - *Falco vespertinus*, XII - *F. naumanni*.

Fig. 2. "Losses" and "gains" in the fauna of birds nesting in the area of Poland, observed in the particular time intervals since the earlier part of the 19th century. Species colonizing the area of Poland: 1 - *Phasianus colchicus* (intr.), 2 - *Phylloscopus trochilloides*, 3 - *Streptopelia decaocto*, 4 - *Sterna sandvicensis*. Extinct species: I - *Egretta alba* (?), II - *Gyps fulvus* (?), III - *Himantopus himantopus*, IV - *Porzana pusilla*, V - *Pyrrocorax grallus*, VI - *Petronia petronia*, VII - *Gavia arctica*, VIII - *Tetrax tetrax*, IX - *Pluvialis apricaria*, X - *Charadrius morinellus*, XI - *Falco vespertinus*, XII - *F. naumanni*.

wniknęły na terenie Polski ; i powiększyły swe populacje lęgowe (ryc. 2). Należą do nich: *Podiceps auritus*, *Cygnus cygnus*, *Larus argentatus*, *Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus* i *Phylloscopus trochilloides*. Tylko *Larus melanocephalus* w ostatnim interwale 1975-1990 pojawiła się jako lęgowa po raz pierwszy, a *Sterna sandwicensis* wróciła w granice Polski po dłuższym okresie nieobecności.

Do ptaków kategorii "losers" zaliczono 86 gatunków. W tej liczbie 61 gatunków wykazuje w różnym stopniu zaznaczony spadek liczebny (tab. 2); są to m.in. *Ixobrychus minutus*, *Anas acuta*, *A. penelope*, *Mergus serator*, *Pandion haliaeetus*, *Circus gallicus*, *Circus cyaneus*, *Aquila clanga*, *Falco peregrinus*, *Tetrao urogallus*, *Lyrurus tetrix*, *Tetrastes bonasia*, *Coturnix coturnix*, *Porzana porzana*, *Philomachus pugnax*, *Tringa totanus*, *T. glareola*, *Numenius arquata*, *Gallinago gallinago*, *Otis tarda*, *Burhinus oedicephalus*, *Athene noctua*, *Tyto alba*, *Glaucidium passerinum*, *Asio flammeus*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *Alcedo atthis*, *Lanius senator*, *L. minor*, *Oriolus oriolus*, *Luscinia megarhynchos*, *L. svecica*, *Panurus biarmicus* i *Acrocephalus paludicola* (pełny wykaz w. Appendix II). Oczywiście regres liczebny uwzględnionych tu gatunków przebiega na bardzo różnym poziomie populacyjnym (np. prawie zanikły dróź *Otis tarda* i liczna jeszcze wilga *Oriolus oriolus*) i wyraża zróżnicowany stopień zagrożenia zwierzęcia.

W ostatnim 15-leciu w granicach Polski przestał się gnieździć prawdopodobnie 1 gatunek ptaka - *Falco naumanni*, podczas gdy w dwóch poprzednich interwałach 1901-1950 i 1951-1975 ubyło 9 gatunków. Wymiana (turnover) gatunków (species turnover) zanikłych i kolonizujących w bieżącym stuleciu dotyczył aż 19 (8,4%) taksonów ptaków (ryc. 2).

W skład herpetofauny Polski wchodzi 9 gatunków gadów i 18 gatunków płazów. Brakuje tu przypadków wnikania, jak i zupełnego wymarcia gatunku w ostatnich 150 latach. Jedynie *Lacerta viridis* jest skrajnie nieliczna i znajduje się w Polsce na wymarciu. Brakuje też płazów i gadów zwiększających swoją liczebność. Poza dwoma jaszczurkami (*Lacerta agilis*, *L. vivipara*) i jednym wężem (*Vipera berus*), które należą do gatunków pospolitych, kwalifikujących się ze względu na wysoką liczebność do kategorii "winners", reszta gadów w ostatnich dziesięcioleciach należy do wyraźnie zanikających (*Emys orbicularis*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*, *Co-*

*ronella austriaca* i *Elaphe longissima*). Szczególnie zagrożonymi gadami są: żółw błotny i wąż Eskulapa, a bardzo rzadki stał się gniewosz.

Z płazów krajowych, poza trzema gatunkami (*Bufo bufo*, *B. viridis* i *Hyla arborea*), które żyją jeszcze w relatywnie ustabilizowanych dużych populacjach, pozostałe z większym lub mniejszym uzasadnieniem można zaliczyć do kategorii "losers". Z tej grupy wyraźnie zanikającymi są wszystkie krajowe traszki (*Triturus cristatus*, *T. vulgaris*, *T. alpestris*, *T. montandoni*), kumaki (zwłaszcza *Bombina bombina*) i żaby (*Rana lessonae*, *R. esculenta*, *R. ridibunda*, *R. temporaria*, *R. arvalis* i prawdopodobnie *R. dalmatina*). Lokalnie zanikła lub zmniejszyła swoją liczebność żyjąca w obszarze górskim *Salamandra salamandra*, w małych jeszcze dość stabilnych populacjach występują *Bufo calamita* i *Pelobates fuscus*.

## 2. Ogólny zarys procesów

Izgodnie z przyjętą zasadą metodyczną o wliczenie gatunku do kategorii "losers" lub "winners" decydowały tendencje spadkowe lub wzrostowe w populacjach w ostatnim półwieczu, zwłaszcza w interwale 1975-1990. Tendencje zmian liczebnych i terytorialnych u tych gatunków w poprzednich odcinkach czasowych mogły być zupełnie odmienne. Podsumowanie dla każdego okresu z osobna tych w różnym stopniu udokumentowanych tendencji zawierają tabele 3 i 4. Z zestawień wynika, że liczba taksonów kategorii "losers" i "winners" u polskich kręgowców lądowych jest zbliżona (L = 65-149, W = 90-128), jakkolwiek przeważają gatunki zanikające i o tendencjach zanikowych. Gdyby w kategorii "losers" i "winners" wykluczyć populacje względnie stabilne, ale skrajnie małe i skrajnie duże - to różnice te byłyby jeszcze bardziej zaznaczone, prawie dwukrotne (tab. 3 i 4).

Wyniki przedstawione odpowiednio na wykresach (ryc. 3, 4) wskazują, że proces zanikania z wliczeniem gatunków wysokiego ryzyka w obrębie kręgowców Polski przebiega w tempie wykładniczym. Można tu z dużą dozą prawdopodobieństwa wnioskować, że według funkcji potęgowej ulega degradacji całe środowisko przyrodnicze kraju, czego wyznacznikiem w tym przypadku są zwierzęta (ryc. 3). Natomiast wolniej, według funkcji prostej wzrasta liczba gatunków z grupy "winners" (ryc. 4). Na wysoką frekwencję (ponad 100 gatun-

Tabela 3.

Rozkład gatunków kategorii "losers" w poszczególnych grupach kregowców w wydzielonych odcinkach czasowych. Oznaczenia: Ext - gatunki zanikłe, Decr - gatunki zanikające, Vsp - gatunki występujące w Polsce w bardzo małych populacjach.

The distribution of the "losers" species in different classes of Polish land vertebrates in the respective intervals. Designations: Ext - extinct species, Decr - decreasing sp., Vsp - very small populations.

	do 1850.		-1900		-1950		-1975		-1990						
	Ext/	Decr/Vsp	Ext/	Decr/Vsp	Ext/	Decr/Vsp	Ext/	Decr/Vsp	Ext/	Decr/Vsp					
Ssaki	1	10	16	-	12	15	2	18	15	1	24	17	-	24	20
Mammals															
Ptaki	-	12	20	2	28	21	5	49	22	4	60	23	1	61	23
Birds															
Gady i Płazy	-	1	5	-	2	4	-	5	6	-	12	2	-	14	2
Reptiles and															
Amphibians															
Łącznie - Total	1	23	41	2	42	40	7	72	43	5	96	42	1	99	45
"Przegranani" - "Losers"	65			84			122			143			145		

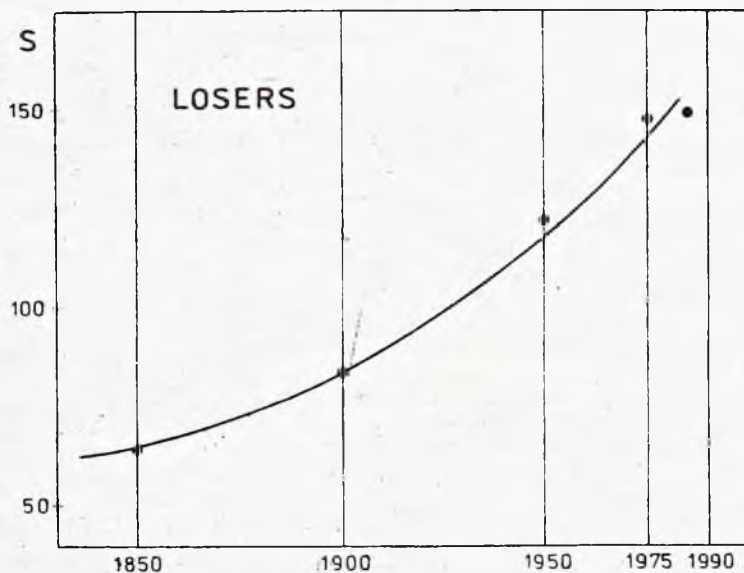
Tabela 4.

Rozkład gatunków kategorii "winners" w poszczególnych grupach kręgowców w wydzielonych odcinkach czasowych. Oznaczenia: Exp - gatunek który pojawił się spontanicznie lub został wprowadzony przez człowieka (w nawiasach), Incr - gatunek wzrastający liczebnie, Vlp - gatunek reprezentowany przez dużą populację.

The distribution of the "winners" species in different classes of Polish land vertebrates in the respective intervals. Designations: Exp - colonist or introduced species (in brackets), Incr - increasing species, Vlp - very large populations.

	do 1850		-1990		-1950		-1975		-1990						
	Exp/Incr/Vlp		Exp/Incr/Vlp		Exp/Incr/Vlp		Exp/Incr/Vlp		Exp/Incr/Vlp						
Ssaki	-	3	25	(2)	4	25	(3)	5	25	(2)	8	24	-	10	25
Mammals															
Ptaki	1	10	45	-	17	44	3	35	43	4	42	41	2	45	42
Birds															
Gady i płazy	-	-	6	-	-	6	-	-	6	-	-	6	-	-	6
Reptiles and Amphibians															
Łącznie - Total	1	13	76	2	21	75	6	40	74	6	50	71	2	55	71
"Zwycięzcy" - "Winners"	90			98			120			127			128		

ków) : prostoliniowa zmianę liczby gatunków w kategorii "winners" duży wpływ mają tu bardzo prężne i od stuleci duże populacje, których jest w tej grupie ponad połowę (71-76 gat.). Gdyby wyłączyć stąd te duże populacje wzrost liczby gatunków z grupy "winners" przebiegałby nie tylko na niższym poziomie (14-57 gat.), ale przybrałby wtedy wartości wykładnicze.



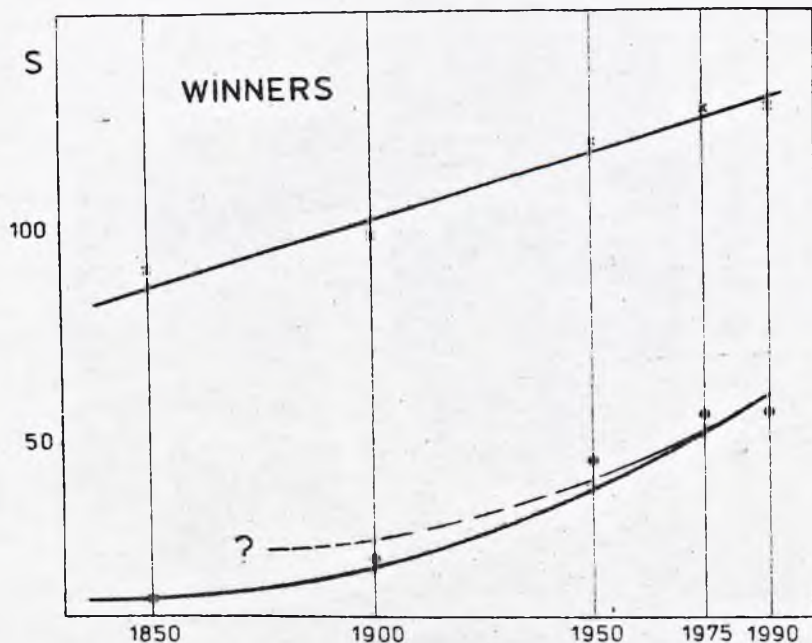
Ryc. 3. Wzrost liczby gatunków kręgowców z kategorii "losers" (= wymarłe + zanikające + bardzo rzadkie) na ziemiach polskich w ostatnich około 150 latach.

Fig. 3. Increase in the number of vertebrate species belonging to the category of "losers" (= extinct + decreasing + very rare) in the area of Poland during the last 150 years.

### 3. Zmiany gatunkowe w badanych gromadach kręgowców

Jeśli intensywność przemian faunistycznych mierzyć jedynie udziałem gatunków zanikłych i kolonizujących (species turnover) terytorium Polski w ciągu ostatniego stulecia to się okazuje, że wskaźnik ten jest bardzo wyrównany u ssaków (8,7% gatunków) i lęgowych ptaków (8,4%). Należy jednak zaznaczyć, że u ssaków na 8

przypadków w bilansie "strat i zysków" aż 5 dotyczy intrpdukcji obcych gatunków wprost na teren Polski bądź krajów sąsiednich. W tej liczbie tylko dwa taksony - piżmak i jenot - spontanicznie wkłknęły na teren Polski po ich wcześniejszym wprowadzeniu do Czechosłowacji i europejskiej części ZSRR. Gdyby zatem odliczyć



Ryc. 4. Wykres górny wyraża wzrost liczby gatunków kręgowców z kategorii "winners" (koloniści + gat. zwiększające swą liczebność + bardzo liczne) na ziemiach polskich w ostatnich około 150 latach. Wykres dolny ilustruje zmiany tej grupy gatunków bez uwzględnienia gatunków bardzo licznych.

Fig. 4. The upper graph shows the increase in the number of vertebrate species belonging to the category of "winners" (colonists and introduced + increasing in number + very numerous) in the area of Poland during the last 150 years. The lower graph illustrates changes in that group of species when very numerous ones are excluded.

gatunki introdukowane "turnover" obejmowałyby zaledwie 3,3% gatunków ssaków i dotyczyłby tylko taksonów zanikłych. Brakuje przypadków wyginięcia i pojawiania się (także poprzez introdukcje) gatunków w polskiej herpetofaunie. Najwyższy "turnover" (zanikanie - pojawy) cechuje ptaki, które są zwierzętami o największych zdolnościach lokomotorycznych i możliwościach przemieszczania się.



Zjawiska spontanicznego rozprzestrzeniania się są natomiast słabo zaznaczone u ssaków (nawet nie stwierdzono takich przypadków wśród nietoperzy, pominiawszy jednostkowe przypadki zalatywania *Rhinolophus ferrum-equinum* i *Nyctalus lasiopterus*), a zupełnie nie zanotowano ich w herpetofaunie. W badanym materiale wszystkie gromady kręgowców są natomiast podobnie podatne na procesy zanikowe.

Jeśli regres i zagrożenie fauny mierzyć liczbą gatunków należących do kategorii "losers", to się okazuje, że najsilniej zagrożona jest herpetofauna. Wśród płazów grupę "losers" stanowi aż 83% gatunków, wśród gadów natomiast - około 67%; znaczy to inaczej, że w zagrożeniu znajduje się aż około 3/4 gatunków krajowej herpetofauny. Wśród ssaków "losers" stanowią około połowy (51%) stanu gatunkowego; najlepsza jest sytuacja w gromadzie ptaków, gdzie do "losers" zaliczono około 38% gatunków.

W kategorii "zwycięzców" znajduje się około 1/3 gatunków ssaków (35,9%), ptaków (38,9%) i gadów (33,3%), co znaczy, że mniej więcej taka część tych zwierząt ma w Polsce stosunkowo dobre perspektywy rozwojowe na bliższą przyszłość. W znacznie gorszej sytuacji są płazy, których udział w kategorii "winners" wynosi zaledwie 16,7%. Zwraca uwagę bardzo zrównoważony udział (po ok. 38%) gatunków obu przeciwstawnych kategorii w gromadzie ptaków.

#### 4. Zmiany gatunkowe a kategorie troficzne

Badane kręgowce podzielono na 4 grupy troficzne: (1) gatunki owadożerne i drapieżne (mięsożerne), (2) fitofagi, (3) gatunki jednocześnie mięsożerne i roślinożerne oraz (4) wszystkożerne. Dieta wielu gatunków jest zmienna w zależności od pory roku, lokalnych warunków troficznych okresu rozwojowego zwierzęcia, toteż nie poddają się one ścisłej klasyfikacji. Przykładem tego są ptaki ziarnojady, które w okresie młodocianym karmione są głównie owadami, jak też sikory *Paridae* - ptaki uważane za owadożerne, które jednak zimą żywią się pokarmem roślinnym. Dla tej grupy taksonów wydzielona więc została kategoria przejściowa (owado-, mięso- i roślinożercy) łącząca konsumentów I rzędu z wyższymi poziomami troficznymi. Za podstawę wydzielił przyjęto podstawowy pokarm. Zignorowano fakty występowania w diecie śladowych ilości pokarmu właściwego innym grupom troficznym, np. obecności roślin w

Tabela 5.

Liczba "przeigranych i przegrywających" gatunków ssaków Polski w różnych kategoriach troficznych. Ext - gatunki zanikłe, Decr - gatunki zanikające, Vsp - gatunki w bardzo małych populacjach.

Number of "loser species" in different trophical categories of the Polish mammals. Ext - extinct species, Decr - decreasing species, vsp - very small populations.

	Ext	Decr	Vsp	$\Sigma$	%
Owadożerne/Drapieżne Insectivorous/Carnivorous	1	15	14	30	63,8
Roślinożerne Phytophagous	3	5	7	15	31,9
Owadożerne/Drapieżne/Roślinożerne Insectiv./Carniv./Phytoph.	-	-	-	-	-
Wszystkożerne Omnivorous	-	1	1	2	4,3
Łącznie - Total	4	21	22	47	100%

Tabela 6.

Liczba "zwycięskich gatunków" ssaków Polski w różnych kategoriach troficznych Intr/Colon - gatunki wprowadzone i kolonizatorzy, Incr - gatunki wzrastające liczebnie, Vlp - gatunki w bardzo dużych populacjach.

Number of "winner species" in different trophical categories of the Polish mammals. Intr/Colon - introduced sp. and colonizers, Incr - increasing species, Vlp - very large populations.

	Intr/Colon	Incr	Vlp	$\Sigma$	%
Owadożerne/Drapieżne Insectivorous/Carnivorous	2	-	8	10	30,3
Roślinożerne Phytophagous	1	4	14	19	57,6
Owadożerne/Drapieżne/Roślinożerne Insectiv./Carniv./Phytoph.	1	1	-	2	6,1
Wszystkożerne Omnivorous	-	2	-	2	6,1
Łącznie - Total	4	7	22	33	100%

Tabela 7.

Liczba "przeigranych i przegrywających" gatunków ptaków (gniazdujących w Polsce) w różnych kategoriach troficznych. Ext - gatunki zanikłe, Decr - gatunki zanikające, Vsp - gatunki reprezentowane przez bardzo małe populacje

Number of "loser species" in different trophical categories of the Polish breeding birds. Ext - extinct species, Decr - decrease species, Vsp - very small populations

	Ext	Decr	Vsp	$\Sigma$	%
Owadożerne/Drapieżne Insectivorous/Carnivorous	8	37	16	61	64
Roślinożerne Phytophagous	-	2	2	4	32
Owadoż./Drapież./Roślinoż. Insectiv./Carniv./Phytoph.	4	22	5	31	4
Wszystkożerne Omnivorous	-	-	-	-	-
Łącznie - Total	12	61	23	96	100%

Tabela 8.

Liczba "zwycięskich" gatunków ptaków (gnieżdżących się w Polsce) w różnych kategoriach troficznych. Colon - kolonizatorzy, Incr - gatunki wzrastające liczebnie, Vlp - gatunki w bardzo dużych populacjach

Number of "winner species" in different trophical categories of the Polish breeding birds. Colon - colonizers, Incr - increasing species, Vlp - very large populations

	Ext	Incr	Vlp	$\Sigma$	%
Owadożerne/Drapieżne Insectivorous/Carnivorous	6	13	16	35	37
Roślinożerne Phytophagous	1	4	2	7	8
Owadoż./Drapież./Roślinoż. Insectiv./Carniv./Phytoph.	-	12	24	36	38
Wszystkożerne Omnivorous	2	10	4	16	17
Łącznie - Total	9	39	46	94	100%

pokarmie jeży *Erinaceus spp.* lub obecność owadów i innych bezkręgowców w pokarmie gryzoni. Należy mieć jednak na względzie, że ten zdawałoby się marginalny dodatek do diety podstawowej może mieć dla niektórych zwierząt istotne znaczenie; np. większość gryzoni musi mieć w pokarmie białko, pochodzące zwykle z bezkręgowców (A. G ó r e ć k i - inf. ustna).

Wychodząc z tego podziału okazuje się, że wśród 47 (wartości skumulowane) ssaków kwalifikujących się do kategorii "losers" aż 30 (63,8%) to gatunki konsumentów II i wyższych rzędów (owadożerne i drapieżne). Reszta należy do fitofagów (31,9%) i wszystkożernych (4,3%; tab. 5). W kategorii "winners" (33 gat.) w gromadzie tej dominują zdecydowanie roślinożercy (57,6%). Prawie o połowę mniej jest owado- i mięsożernych (30,3%), a kilkakrotnie mniej (12,2%) gatunków o szerokim spektrum pokarmowym (tab. 6).

Wśród ptaków kategorii "losers" przeważają znacząco gatunki owado- i mięsożerne (64%). Frekwencja przegranych gwałtownie maleje w niższych poziomach troficznych, tak że na 96 gatunków ptaków (wartości skumulowane) zaliczonych do "losers" wykazano tylko 4 gatunki fitofagów. Brakuje tu zupełnie ptaków typowo wszystkożernych (tab. 7). Wśród ptaków do kategorii "winners" (94 gat.) mniej więcej w równym stopniu należą gatunki owado- i mięsożerne (37%) oraz o zmiennej diecie roślinno-zwierzęcej (38%). Znacząco wzrósł w tej grupie ptaków udział fitofagów (8%), a zwłaszcza gatunków wszystkożernych (17%; tab. 8). Innymi słowy szansa sukcesu rozwojowego gatunków wzrasta z polifagicznością i wzrostem szerokości niszy pokarmowej.

Gady i płazy występujące w Polsce są natomiast mniej lub bardziej ściśle drapieżnikami, stąd zależność rozwoju ich populacji od jakości pokarmu z założenia powinna być podobna.

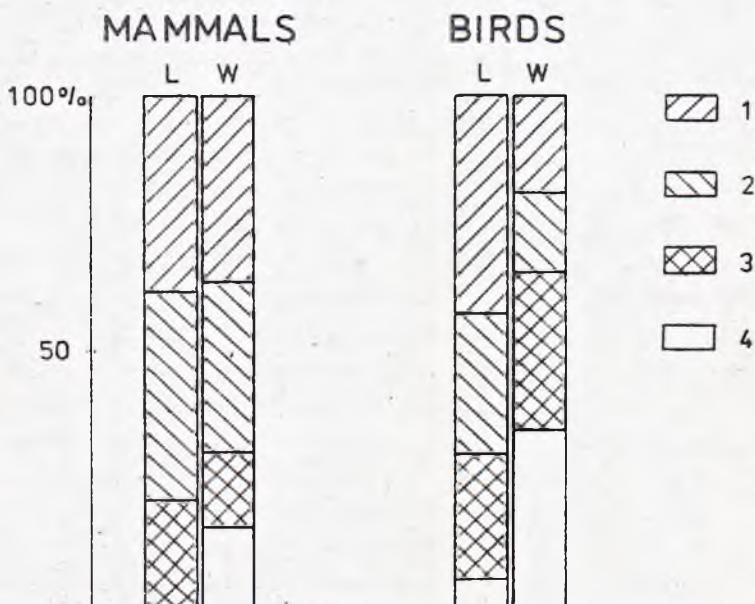
##### 5. Zmiany gatunkowe a typy siedlisk

Wybiórczość siedliskową analizowanych gatunków odniesiono głównie do środowisk mających decydujące znaczenie dla rozwoju i bytowania danych zwierząt (powiązania troficzne, podstawowe warunki lęgowe i behawioralne). W uproszczeniu wydzielono 4 fundamentalne typy siedlisk; są to (1) siedliska otwarte i półotwarte (stepy, łąki, siedliska stepopodobne i kserotermiczne, zarośla i kępy drzew), (2) leśne, (3) wodno-lądowe i (4) ekotonalne siedliska

ładowe (np. las-łąka, zarośla-torfowiska, aleje, szpałery drzew wzdłuż rzek i strumieni).

Herpetofauna, zwłaszcza płazy, rozwojowo w większości mieści się w grupie gatunków wodno-ładowych (zbiorniki wodne i ich otoczenie). Tylko jaszczurki i węże w różnym stopniu związane są z pozostałymi typami siedlisk.

Wśród ssaków kategorii "losers," przeważają gatunki leśne (41%) oraz siedlisk otwartych i półotwartych (38,5%). Resztę (20,5%) stanowią gatunki siedlisk wodno-ładowych (ryc. 5). U ptaków kate-



Ryc. 5. Procentowy udział różnych grup siedliskowych wśród "losers" (L) i "winners" (W) w polskiej terio- i ornitofaunie. Oznaczenia: 1 - siedliska otwarte (stepy, łąki, zarośla), 2 - lasy, 3 - siedliska wodno-ładowe, 4 - łąkowe siedliska ekotonalne.

Fig. 5. Percentages of the different habitat groups among "losers" (L) and "winners" (W) in the Polish therio- and ornithofauna. Designations: 1 - open habitats (steppes, meadows, thickets), 2 - forests, 3 - aquatic - terrestrial habitats, 4 - terrestrial ecotome habitats.

gorię tę tworzą głównie gatunki siedlisk otwartych i półotwartych. (43), a następnie w zbliżonym wymiarze gatunki leśne (27,5%) i wodno-ładowe (24,5%). Zanikowi podlegają nawet ptaki siedlisk ekotonalnych (5,5%), czyli na ogół antropogenicznych i historycznie

młodych. Przykładowo do gatunków tych należą *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *Luscinia megarhynchos* czy też *Tringa ochropus*.

Wśród "winners" z gromady ssaków najwięcej jest gatunków siedlisk otwartych i półotwartych (36,5%), czyli kulturowych. Nieco mniejszy udział przypada tu gatunkom leśnym (33,5%), a wyraźnie mniejszy pozostałych siedlisk. Wśród "winners" z gromady ptaków dominują gatunki ekotonalne (34,5%) i wodno-lądowe (31%); udział ptaków właściwych dla pozostałych dwóch typów siedlisk jest mniej więcej w równym stopniu wyraźnie mniejszy (ryc. 5).

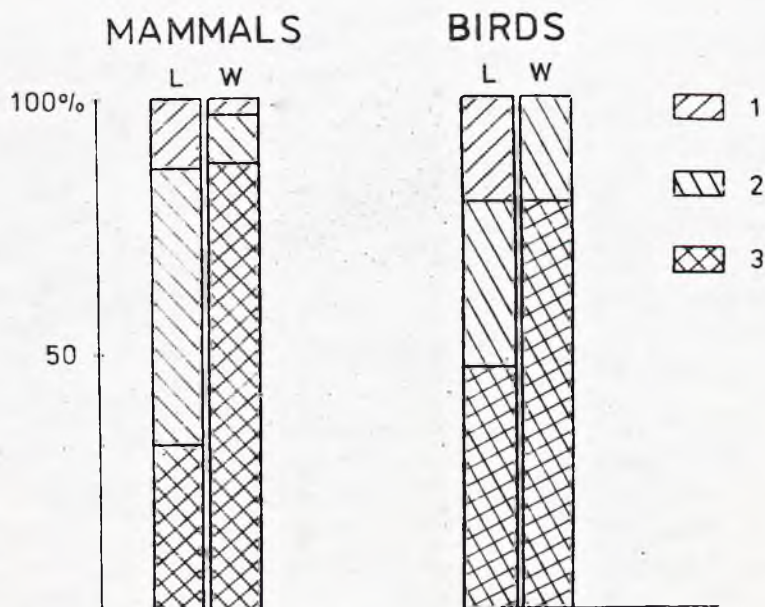
#### 6. Zmiany gatunkowe a geograficzne usytuowanie populacji

Przynależność gatunków do przyjętych kategorii "losers" i "winners" może mieć przyczynowo-skutkowe związki z usytuowaniem geograficznym populacji względem centrum areálu lęgowego poszczególnych gatunków. W badanym materiale - zarówno u ssaków jak i ptaków - kategorię "losers" tworzą przeważnie gatunki występujące w Polsce wyspowo i na obrzeżu areálu (67,5% ssaki, 53,0% ptaki). Natomiast do "winners", zgodnie z oczekiwaniem, należą głównie populacje leżące w obrębie lub w centrum zwartego areálu poszczególnych gatunków (87,5% ssaki, 80,0% ptaki; ryc. 6). Nieco inne relacje zaznaczają się w krajowej herpetofaunie. W tej grupie zwierząt 5 gatunków (31,3%), spośród 16 zaliczonych do "losers", wykazuje położenie brzeżne i wyspowe (*Emys orbicularis*, *Lacerta viridis*, *Elaphe longissima*, *Salamandra salamandra*, *Rana dalmatina*), a reszta (68,7%) populacji jest usytuowana w głębi areálu. Świadczy to zatem, że nawet duże i polimorficzne populacje płazów i gadów nie są w stanie oprzeć się degradacyjnemu czynnikowi związanemu z całą pewnością z działalnością ludzką. Natomiast wszystkie gatunki, które wskutek licznego występowania zaliczono do "winners" są reprezentowane wyłącznie przez populacje położone wewnątrz arealów geograficznych, czyli z założenia uprzywilejowane biologicznie i rozwojowo (patrz Appendix III).

#### 7. Zmiany faunistyczne a wielkość ciała gatunków

Wielkość badanych zwierząt wyrażono pomiarem wskaźnika ciężaru ciała. Udział gatunków różniących się pod tym względem w katego-

riach "losers" i "winners" zaznacza się dość odmiennie w gólnych gromadach kręgowców.



Ryc. 6. Procentowy udział gatunków ssaków i ptaków, reprezentowanych w kraju przez populacje o różnym usytuowaniu względem centrum zasięgowego, należących do kategorii "losers" (L) i "winners" (W). Oznaczenia: 1 - populacje wyspowe, 2 - populacje brzeżne, 3 - populacje znajdujące się wewnątrz geograficznego zasięgu gatunku.

Fig. 6. Percentages of the mammalian and bird species, belonging to the categories of "losers" (L) and "winners" (W), represented in the country by populations variously situated in relation to the centre of geographical range of species. Designations: 1 - insular populations, 2 - marginal populations, 3 - population occurring inside the geographical range of the species.

Wśród ssaków gatunki "przebrane" i "przegrywające" pochodzą z różnych przedziałów wagowych, głównie jednak z kategorii najniższych, nie przekraczających 50 g. Tę grupę gatunków tworzą tu głównie ssaki owadożerne - nietoperze i ryjówkowate (tab. 9, ryc. 7). Zanikłe i najbardziej zagrożone gatunki (tab. 10) należą jednak do kategorii ssaków średnio dużych (np. *Lutreola lutreola*, *Felis silvestris*, *Marmota marmota*) i dużych (np. *Equus gmelini*, *Halichoerus grypus*, *Phoca vitulina*). Ptaki zanikłe i ginące (tab. 10) wywodzą się głównie (ok. 56%) z grupy zwierząt średnio cięż-

ciężar (40-1300 g), jak np. *Pluvialis apricaria*, *Botaurus stellatus*, *Tetrax tetrax*, *Falco naumanni*, *F. peregrinus*, *Pandion haliaeetus*, *Coracias garrulus* i *Lanius minor*). Wśród "losers", czyli w grupie gatunków do których zaliczono również populacje bardzo małe, udział ptaków poszczególnych kategorii wagowych jest już bardziej wyrównany (ryc. 8) niż to wykazano w grupie gatunków zanikających i zanikających. W krajowej herpetofaunie natomiast wszystkie zagrożone i ginące gady, zwłaszcza *Emys orbicularis*, *Elaphe longissima* i *Coronella austriaca*, są gatunkami odznaczającymi się największymi rozmiarami ciała i ciężarem.

Tabela 9.

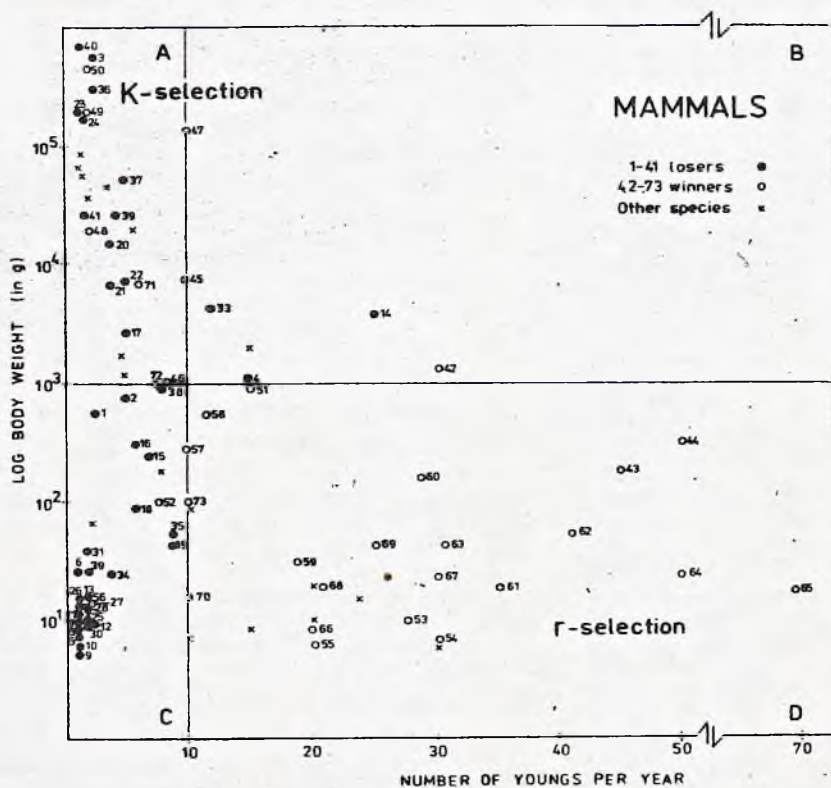
Rozkład krajowych gatunków ssaków ściśle "przegranych" (bez taksonów reprezentowanych przez względnie stabilne małe populacje) i ściśle "zwycięskich" (bez taksonów reprezentowanych przez względnie stabilne duże populacje) wedle różnych klas wagowych.

The distribution of the strict "losers" (as extinct + decreasing sp.) and strict "winners" (as colonizers + increasing sp.) among different body weight classes of mammals.

Ciężar ciała (w kg) Body weight (in kg)	"Losers" (without relatively stable small populations)	"Winners" (without relatively stable large populations)
Poniżej		
Below	7	-
0.011 - 0.02	1	-
0.021 - 0.04	2	-
0.041 - 0.08	1	-
0.081 - 0.16	-	-
0.161 - 0.32	2	1
0.321 - 0.64	1	1
0.641 - 1.28	2	2
1.281 - 2.56	-	-
2.561 - 5.12	2	-
5.121 - 10.24	2	1
10.241 - 20.48	1	-
20.481 - 40.96	-	1
40.961 - 81.92	-	-
81.921 - 163.84	2	1
163.841 - 327.68	-	1
327.681 - 655.36	1	1
Powyżej - 656.00	-	-
Above		
	24	9



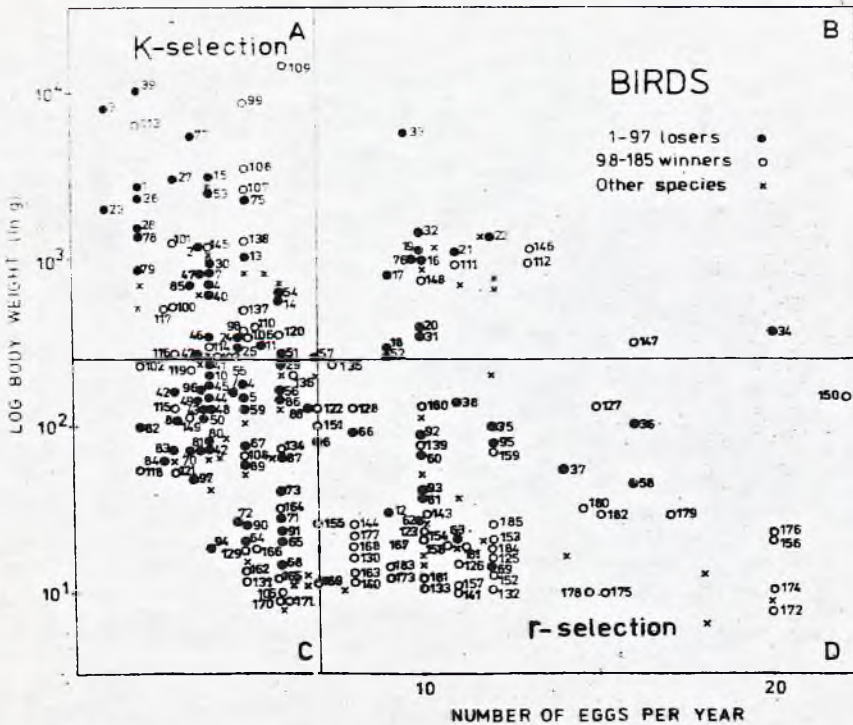
Kategorię "winners" w gromadzie ssaków tworzą w większości zwierzęta małe, głównie gryzonie (ryc. 7), jednak wśród gatunków wyraźnie podnoszących swój stan liczebny i terytorialny brakuje zupełnie drobnych ssaków o ciężarze ciała nie większym niż 160 g (tab. 10). Rozkład wagowy pozostałych "winners" nie wyraża tu jed-



Ryc. 7. Rozkład krajowych gatunków ssaków pod względem ciężaru ciała (skala logarytmiczna) i rozrodności, jako punkt wyjścia do umownego wydzielenia r- i K-strategistów. Uznano, że sektory A i D łączą przypadki typowe, B i C - przejściowe. Numeracja "winners/losers" objaśniona w Appendix I.

Fig. 7. Distribution of the native species of mammals in respect of body weight (logarithmic scale) and reproductiveness, as a basis for the conventional separation of r- and K- strategists. It has been accepted that sectors A and D include typical instances, B and C - transitional instances. Numericals designated "winners/losers" explained in Appendix I.

noznacznej prawidłowości. W gromadzie ptaków "zwycięzcy" wywodzą się z różnych kategorii wagowych (ryc. 8), najczęściej jednak



Ryc. 8. Rozkład lęgowych gatunków ptaków pod względem ciężaru ciała (skala logarytmiczna) i potencjalnej rozrodczości (liczba jaj) jako podstawa do umownego wydzielenia r- i K-strategów. Sektory A-D znaczą jak na ryc. 7. Numeracja "winners/losers" objaśniona w Appendix II.

Fig. 8. Distribution of the native species of birds in respect of body mass (logarithmic scale) and potential reproductiveness (number of eggs) as a basis for the conventional separation of r- and K - strategists. Sectors A-D as in fig. 7. Numericals designating "winners/losers" explained in Appendix II.

spośród ptaków małych, średnich i średnio dużych (do ok. 1000 g). Wśród typowych kolonizatorów i gatunków wyraźnie zwiększających swoje populacje (tab. 10) rysuje się taki sam udział ptaków skrajnie małych (*Phylloscopus trochiloides*, *Certhia brachydactyla*, *Remiz pendulinus*), jak i skrajnie dużych (*Cygnus olor*, *C. cygnus*, *Grus grus*). Brak jest sensownego związku między ciężarem ciała a przynależnością do kategorii gatunków "zwycięskich" w krajowej herpetofaunie.

Adamski 1977.

Rozmiar krajowych gatunków ptaków ściśle "przegranych" (bez gatunków reprezentowanych przez względnie stabilne małe populacje) i ściśle "zwycięskich" (bez taksonów reprezentowanych przez względnie stabilne duże populacje) w różnych klasach wagowych.

The distribution of the strict "losers" (as extinct + decreasing sp.) and strict "winners" (as expansive + increasing sp.) among different body weight classes of birds.

Ciężar ciała (w g) Body weight (in g)	"Losers" (without relatively stable small populations)	"Winners" (without relatively stable large populations)
Poniżej		
Below		
11 - 20	4	5
21 - 40	5	5
41 - 80	11	3
81 - 160	10	5
161 - 320	14	8
321 - 640	7	7
641 - 1280	10	5
1281 - 2560	5	-
2561 - 5120	4	1
Powyżej - 5120	3	3
Above		

73

47

## 8. Zmiany faunistyczne a selekcja gatunków typu r- i K

Kierując się teorią strategii selekcyjnej gatunków typu r- i K (MacArthur, Wilson 1967, Pianka 1970), można zakładać, że "r-selected species" (m.in. drobne rozmiary ciała, wydawanie liczego potomstwa) mają największą szansę zostać "zwycięzcami", podczas gdy w grupie "przegranych" należałoby oczekiwać przede wszystkim udziału "K-species". W obrębie badanych kręgowców wydzielono umownie r- i K-strategów w oparciu o ciężar ciała wyrażający wielkość zwierząt i liczebność wydawanych jaj i potomstwa w sezonie rozrodczym (ryc. 7 i 8). Dane dotyczące obydwu charakterystyk uwzględnionych gatunków przyjęto z krajowych dzieł podstawowych, głównie kluczy do oznaczania kręgowców (Ferenś-red. 1967, Puczek-red. 1981), specjalnych tablic (Szczepski, Kozłowski 1953) i monografii (Ferenś, Wasilewski 1977, Juszczyk 1987).

W obrębie ssaków co najmniej 14-16 (ok. 37%) gatunków z kategorii "losers" wykazuje zdecydowanie cechy przypisywane K-strategom (ryc. 7, sektor A). Są to przede wszystkim: *Bison bonasus*, wytępiony *Equus gmelini*, dalej *Ursus arctos*, *Halichoerus grypus*, *Phoca vitulina*, *Canis lupus*, *Lynx lynx*, *Meles meles*, *Lutra lutra*, *Felis silvestris*, *Rupicapra rupicapra* i *Marmota marmota*. W kategorii "winners" natomiast można się dopatrzeć 18-21 (ok. 60%) gatunków o strategii selekcyjnej r (ryc. 8, sektor D). Do najbardziej typowych r-strategów należą tu drobne gryzonie (np. *Mus musculus*, *Microtus arvalis*, *Rattus spp.*) i niektóre ryjówkowate *Soricidae* (*Sorex minutus*, *S. araneus*, *Neomys fodiens*). W sektorze najwyraźniejszych r-strategów (ryc. 8, sektor D) brakuje zupełnie gatunków "przeigranych" i "przegrywających", podczas gdy w sektorze ścisłych K-strategów znajduje się 6-8 (ok. 22%) gatunków "zwycięskich". Gatunkami tymi są zwłaszcza: *Alces alces*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Nycteretes procyonoides* i *Vulpes vulpes* (por. ryc. 7 i Appendix I), a zatem ssaki kopytne i drapieżne.

Wśród ptaków z grupy "losers" około 1/3 gatunków wykazuje cechy ścisłych K-strategów; są to przede wszystkim takie gatunki jak nie gnieźdzące się już w Polsce *Gavia actica*, *Gyps fulvus* i *Egretta alba*, prawie zanikłe *Otis tarda* i *Falco peregrinus*, rzadko gnieźdzące się *Haliaeetus albicilla*, *Aquila chrysaetos*, *A. clanga*, *A. pomarina*, *Circaetus gallicus*, *Pandion haliaetus*, *Bubo bubo*, *Ardea purpurea*, *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Munieria arquata* i in. (ryc. 8, sektor A). Jednakże 15-16 (ok. 15%) "przeigranych" gatunków ptaków mieści się w grupie wyraźnych r-strategów (ryc. 8, sektor D); są to m.in. *Porzana porzana*, *P. parva*, *Alcedo atthis*, *Panurus biarmicus*, *Anthus pratensis*, *Coturnix coturnix*, *Crex crex*, *Turdus iliacus* i *Galerida cristata*. Do "winners" należy aż 45-47 (ok. 50%) r-strategów, a do najbardziej typowych należą tu: *Cuculus canorus*, *Regulus regulus*, *Parus ater*, *P. caeruleus*, *P. major*, *Motacilla alba*, *Passer montanus*, *P. domesticus*, *Carduelis chloris*, *Certhia familiaris* i *Turdus merula*. Z drugiej strony w grupie wyraźnych K-strategów (ryc. 8, sektor A) znalazło się około 18 (20%) gatunków uznanych w dzisiejszych czasach za zwycięskie. Należą do nich w pierwszym rzędzie *Grus grus*, *Cygnus cygnus*, *C. olor*, *Ardea cinerea*, *Phalacrocorax carbo*, *Larus argentatus*, *Podiceps cristatus* i *Corvus corax*. Zatem zarówno u ssaków jak i ptaków do "winners" należy co najmniej połowa gatunków o strategii selek-

cyjnej typu r, do "losers" zaś około 1/3 typowych K-strategów.

U płazów i gadów dominują r-species. Tylko niektóre gady, jak *Emys orbicularis*, *Elaphe longissima* i *Coronella austriaca*, można zaliczyć do K-species.

#### 9. Faunistyczno-zoogeograficzne pochodzenie "zwycięzców" i "przegranych"

Faunistyczne pochodzenie gatunków obu kategorii prześledzono w tej pracy tylko na przykładzie ptaków. Są one zwierzętami zdolnymi do szybkiej reakcji na zmiany środowiskowe i stosunkowo łatwo mogą opuszczać dotychczas zasiedlone tereny lub zdobywać nowe. Mniejsze nasilenie przemian cechuje ssaki, a zwłaszcza gady i płazy, które znane są z silnie ograniczonych możliwości ekspansyjnych. Migracje tych przeważnie osiadłych zwierząt stają się widoczne dopiero w skali czasu geologicznego i w rozwoju historycznym gatunków.

Wśród ptaków najbardziej przekonujące wydzielenia typów fauny przeprowadził V o o u s (1962). Na tle tej zoogeograficznej i środowiskowej klasyfikacji okazuje się, że w polskiej awifaunie w grupie gatunków zarówno "przegranych" jak i "zwycięskich" przeważają taksony o szerokim zasięgu geograficznym, głównie przedstawiciele fauny palearktycznej (tab. 11). Wśród gatunków napływowych i występujących w Polsce w wysokim zagęszczeniu ("winners") znikomy udział przypada elementom północnym i północno-wschodnim. Zupełnie brakuje tu gatunków arktycznych. Ekspansywnymi gatunkami pochodzenia syberyjskiego są tylko *Turdus pilaris* i w mniejszym stopniu *Phylloscopus trochilloides*. Grupę współczesnych "zwycięzców" silnie wzmacniają natomiast (21% of W) elementy południowe, do których należą np. *Phoenicurus ochruros* (Palaeo-xeromontane), *Locustella luscinioides*, *Emberiza hortulana*, *Columba palumbus* (Eur.-Turk.), *Serinus serinus*, *Dendrocopos syriacus* i *Streptopelia decaocto* (Indian-Afr.). W obrębie zanikających i rzadko występujących ptaków ("losers") prawie dwukrotnie większy udział mają gatunki południowe (ok. 23% of all) aniżeli północne (12,5%). Do grupy elementów północnych należą m.in. *Gavia arctica*, *Pluvialis apricaria*, *Calidris alpina*, *Sterna paradisaea* (Arctic), *Glaucidium passerinum*, *Lymnocyptes minimus*, *Strix nebulosa* (Sib.), *Aegolius funereus*, *Picoides tridactylus* (Sib.-Can.). Do "losers" wywodzą-

Tabela 11.

Rozkład gatunków "zwycięskich" (W) i "przeegranych" (L) względem różnych typów fauny ptaków (klasyfikacja typów fauny wg Voous a 1962)

The distribution of "winners" (W) and "losers" (L) among different faunal types of birds (classification according to Voous 1962)

Typy fauny Faunal types	Col. Incr. Very num.			W	Ext. Decr. Very num.			L	W-L
Arktyczny Arctic	-	-	-	-	2	-	2	4	4
Holaraktyczny Holarctic	1	4	5	10	-	8	-	8	27
Syberyjski lub Syberyjsko-Kanadyjski Siberian or Siberian-Canadian	1	1	-	2	-	2	6	8	10
Palearktyczny Palaeartic	1	22	17	40	2	24	7	33	93
Europejski Europaean	-	2	10	13	-	5	1	6	27
Europejsko-Turkiestański Turkiestański, Turk. - Śródziemnomorski lub Sarmacki Europaean-Turkestanian, Turkestanian, Turk. - Mediterranean, Medi- terranean or Sarmatic	2	4	12	18	1	9	3	13	37
Starego Świata Of the Old World	-	2	1	3	1	5	2	8	13
Kosmopolityczny Cosmopolitan	1	1	1	3	2	4	1	7	10
Inne* Others*	2	1	-	3	3	2	4	9	13

\* Wliczono tu następujące typy fauny: Indyjsko-Afrykański (W = 1 sp., L = 2 spp.), Paleokseryczny (L=2), Paleokseromontanny (W = 1, L = 1), Paleomontanny (L = 4), Nearktyczny (W = 1).

\* Includes the following types: Indian-African (W = 1 sp., L = 2 spp. Palaeoxeric (L = 2), Palaeoxeromontane (W = 1, L = 1), Palaeomontane (L = 4), Nearctic (W = 1).

cych się z elementów fauny południowej zaliczono m.in. *Coracias garrulus*, *Lanius minor* (Eur.-Turk.), *Falco naumanni*, *Hieraeetus pennatus* (Turk.-Medit.), *Lanius senator* (Medit.), *Netta rufina*, *Tadorna tadorna* (Sarmatic), *Tichodroma muraria*, *Prunella collaris*, *Pyrrhocorax graculus* (Palaeomont.), *Tetrax tetrax* (Palaeo-xeric), *Monticola saxatilis* (Palaeo-xeromont.), *Ardea purpurea* (Ind.-Afr.). Wśród rzadkich i ustępujących ptaków dość wysoką frekwencję miały też gatunki szeroko, lecz zwykle plamowo rozmieszczone (Cosmopolitan and "Old World" species), jak np. *Himantopus himantopus*, *Egretta alba*, *Falco peregrinus*, *Porzana pusilla*, *Ixobrychus minutus*, *Coturnix coturnix* i *Alcedo atthis*.

#### 10. "Zwycięzcy/przegran" a strategię przezimowania

Dostosowanie się gatunków do strategii sezonowych migracji lub osiadłości jest procesem ewolucyjnym, którego efekty mogą się szczególnie ostro ujawniać w dobie współczesnych zmian środowiskowych spowodowanych przez działalność ludzką. Zjawiska migracyjności dotyczą tu zasadniczo ptaków, u których obserwuje się - zwłaszcza w ostatnich dziesiątkach lat - częste zmiany behawioru i skłonności do zimowania (zob. Cramp -ed. 1977 i inne tomy, Glutz v. Blotzheim -ed 1966 i inne tomy. Udział migrantów i gatunków osiadłych w kategoriach "losers/winners" prześledzono zatem jedynie na przykładzie ptaków.

Z zestawień wynika (tab. 12), że spośród 97 gatunków "przegra-

Tabela 12.

Liczba gatunków "przegran" i "zwycięskich" należących do ptaków sezonowo migrujących (M), zimujących w Polsce, czyli osiadłych (W) oraz w części migrujących i zimujących (M/W).

Number of the "loser" and "winner" species which belong to migratory (M), wintering (W) and migratory/wintering bird species (M/W).

	"Losers"	"Winners"
M	61 (62,9%)	41 (46,6%)
M/W	19 (19,6%)	34 (38,6%)
W	17 (17,5%)	13 (14,8%)
Łącznie - Total	97	88

nych" (zob. Appendix II), aż około 60% należy do ptaków sezonowo migrujących. Reszta w zbliżonym stopniu reprezentuje gatunki osiadłe oraz po części wędrowne i zimujące (osiadłe). Spośród zaś 88 gatunków "zwycięskich" (Appendix II) prawie połowa (47%) należy do regularnie migrujących w okresie zimowym, około 39% gatunków oprócz populacji wędrownych wykształciło mniejsze lub większe populacje zimujące, a tylko około 15% gatunków ptaków należy do typowo osiadłych.

#### IV. Komentarz

Przedstawiony w tym opracowaniu opis procesów zanikowych (loser species) i wzrostowych (winner species) może zawierać pewne pomyłki w klasyfikowaniu gatunków, co jednak nie powinno istotnie wpływać na niektóre rysujące się prawidłowości. W każdym razie wyniki dowodzą, że zanikaniu krajowych populacji i taksonów towarzyszą wyraźnie zaznaczone zjawiska wzrostu populacyjnego i kolonizacji. Gdyby mierzyć te przemiany całkowitym zanikaniem i pojawem nowych gatunków (species turnover) można by stwierdzić, że wśród krajowych kręgowców stałocieplnych w sensie statystycznych strat i zysków są one bardzo wyrównane (ryc. 1-2.). Nie wykazano tego typu przemian gatunkowych u zmiennoocieplnych, czyli gadów i płazów, co należy tłumaczyć fizjologiczno-ekologicznymi ograniczeniami adaptacyjnymi tych zwierząt. Tempo przemian gatunkowych mierzone łącznie dla ssaków i ptaków w pierwszej połowie XIX w. wynosiło około 0,6 gatunku na dekadę lat, podczas gdy w drugiej połowie XX w. (interwał 1951-1990) osiąga ono już 3,5-4 gatunki na dekadę (w interwale 1851-1900  $\approx$  0,8, w 1901-1950  $\approx$  2,6). Stosując wartości ważone (dostosowane do wielkości gromady) i uwzględniając przypadki introdukcji u ssaków (u ptaków dotyczy to jedynie pomijanego w kalkulacjach bażanta *Phasianus colchicus*) można stwierdzić, że w naszej teriofaunie rzeczywisty "species turnover rate" jest prawie taki sam jak w ornitofaunie. Gdy natomiast odrzucimy przypadki introdukcji tempo przemian gatunkowych u ssaków okaże się około dwukrotnie mniejsze (wartości ważone) niż u ptaków, przy czym u ptaków, w przeciwieństwie do ssaków, jest to proces wzrastający (0,4; 0,4; 1,6; 2,8).

Na problem współczesnych przemian gatunkowych fauny nie można patrzeć jedynie w aspekcie czynników antropogenicznych. Na różnych



kontynentach i wyspach wyginęło tysiące gatunków i populacji, większość z nich w czasach historycznych prawie na oczach biologów i zorientowanych obserwatorów. Czas i przyczyny wielu z tych niedawnych zaników są względnie znane. W części jest to wymieranie niezależne od działalności ludzkiej (zob. D i a m o n d 1984a, b). Nie ulega jednak wątpliwości, że tempo tych przemian jest silnie stymulowane przez czynniki związane z człowiekiem. Zwłaszcza wymieranie elementów fauny wynika ewidentnie i przeważająco z przyczyn antropogenicznych (A l l e n, P r e s c o t t-A l l e n 1978, D i a m o n d 1989, G ł o w a c i ń s k i i in. 1980).

Wykładniczy wzrost zanikania i zagrożenia polskich kręgowców (ryc. 3) świadczy o gwałtownym nasileniu się zniszczeń w polskiej faunie spowodowanych przede wszystkim wadliwą gospodarką. Sygnalizuje to, że Polska weszła już w fazę głębokiej degradacji przyrody, jakiej doświadczyły wcześniej kraje np. Europy Zachodniej (B a u e r, T h i e l c k e 1982, B l a b e t al. 1984 i inni). Tempo pojawiania się przypadków zanikania i zagrożeń wśród badanych zwierząt wzrosło z 5 gatunków kręgowców na dekadę w I połowie XIX w. do 14 gat./dek. w I połowie XX w. i 26 gat./dek. w II połowie XX w. (interwał 1950-1990). Utrzymanie się tej tendencji pozwala przewidywać, że w pierwszych latach XXI wieku liczba kręgowców zanikających i zanikłych na ziemiach polskich wzrośnie o ok. 30 gatunków (ok. 30%) w stosunku do roku 1990. Śledząc tempo zanikania poszczególnych zagrożonych populacji (G ł o w a c i ń s k i -red w druku) można z dużą dozą prawdopodobieństwa zakładać, że wśród gatunków całkowicie wygasłych w naszej faunie znajdą się m.in. *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginatus*, *Spermophilus citellus*, *Halichoerus grypus*, *Eliomys quercinus*, *Mergus serrator*, *Otis larda*, *Tetrao urogallus*, *Burhinus oedicephalus*, *Pandion haliaetus*, *Haematopus ostralegus*, *Coracias garrulus*, *Lanius minor* i *Elaphe longissima*. Niektóre z nich, jak *Tetrao urogallus*, *Pandion haliaetus* i *Elaphe longissima* mogą jednak zostać uratowane od zagłady przez wprowadzenie ochrony czynnej i zlikwidowanie przyczyn regresu tych gatunków.

Przeciwstawny proces oznaczający sukces rozwojowy gatunków ma przebieg łagodniejszy, prostoliniowy (ryc. 4) i dotyczy około 30% gatunków mniej niż poprzedni. Gdyby spośród "winners" uwzględnić tylko kolonizatorów i gatunki ewidentnie powiększające swój stan posiadania udział ten byłby jeszcze mniejszy (aż o około 60%).

przebieg zmian gatunkowych tej grupy zwierząt przyjąłby wartości wykładnicze. Świadczy to o tym, że procesy kolonizacji i wzrostu liczebności populacji są przyspieszane przez silne czynniki związane zapewne z działalnością człowieka. Przykłady z innych rejonów Europy świadczą, iż kolonizacja i wzrosty liczebne w niektórych grupach zwierzęcych biorą górę nad procesami zanikowymi. Udowodniono to dobrze w Europie Północnej na przykładzie ptaków (J ä r v i n e n, V ä i s ä n e n 1977, J ä r v i n e n, U l f s t r a n d 1980). Na tej podstawie można więc przypuszczać, że zespoły tak mobilnych zwierząt jakimi są ptaki w rejonach północnych są słabiej wysyczone aniżeli w Europie Środkowej, gdzie zjawiska wnikania nowych gatunków do autochtonicznych zoocenoz są tym samym relatywnie wolniejsze.

Wiele faktów wskazuje, że wielowiekowa działalność człowieka i spowodowane zmiany w krajobrazie znacząco wpłynęły na ożywienie przemian gatunkowych. Szczegółowe badania ornitologiczne (np. W a l t e r 1973) dowodzą, że antropogeniczne zmiany w strukturze siedlisk i fizjocenoz nawet znacząco podniosły liczbę lęgowych gatunków ptaków w środkowej Europie w porównaniu z terenami słabo zmienionymi i homogenicznymi, np. porośniętymi obszernymi lasami. Istnieje już dość bogata literatura, także polska (np. T o m i a ł o j ć, P r o f u s 1977), która potwierdza pogląd, iż antropogeniczne i półnaturalne siedliska bardzo istotnie podnoszą też zagęszczenie zespołów zwierzęcych. Na zjawisko to składają się głównie takie czynniki środowiskowe jak mozaikowość siedlisk, efekt brzeżny i wyspowości siedlisk (wysokie biodiversity), pojawienie się nowych źródeł pokarmu, zmniejszenie drapieżnictwa i rozluźnienie relacji typu drapieżnik-ofiara. Siedliska antropogeniczne stają się bardziej chłonne i faunistycznie otwarte niż siedliska naturalne głównie poprzez naruszenie ścisłych, ewolucyjnie utrwalonych związków homeostatycznych między gatunkami w zespołach, prowadzących się do takich zjawisk jak konkurencja, terytorializm, powiązania troficzne i oddziaływania behawioralne (np. M a y -ed. 1976, W a s i l e w s k i 1967). Są podstawy aby sądzić, że następuje tu w ten sposób osłabienie oporności (resistance) zespołów na inwazje gatunków z zewnątrz. Zawarte w tej pracy materiały wyraźnie przemawiają za tą tezą, jako że spośród polskich ssaków z kategorii "winners" aż ponad 30% gatunków związanych jest ściśle z antropogenicznymi siedliskami otwartymi i półotwartymi. Nato-

miast wśród ptaków "zwycięzcami" są głównie gatunki siedlisk ekotonalnych (ok. 37%), a zatem również powstałych za przyczyną człowieka. Warto wreszcie zaznaczyć, iż właśnie poprzez typowe antropogeniczne siedliska dokonały się w Polsce najbardziej spektakularne w tym półwieczu przypadki ekspansji takich gatunków, jak *Streptopelia decaocto* (obszary miejskie), *Dendrocopos syriacus* (sady, parki) i *Larus argentatus* (obszary portowe). Z drugiej strony z pewnych typów siedlisk otwartych i półotwartych, zwłaszcza stepopodobnych, które w naszej strefie bioklimatycznej są w większości wytworem gospodarki ludzkiej, wywodzi się duża część (ok. 40%) zanikających i zagrożonych gatunków kregowców lądowych. Tylko u ssaków bardziej zagrożone są gatunki puszczańskie (41%).

Zgodnie z oczekiwaniem na powodzenie lub regres uwzględnionych gatunków znacząco wpływa położenie i struktura ich populacji. Zarówno wśród ssaków jak i ptaków "przegranymi" i "przegrywającymi" są głównie gatunki występujące w Polsce w populacjach wyspowych i brzeżnych (ssaki - 67,5%, ptaki - 53,0%). "Zwycięzcami" są natomiast gatunki reprezentowane przez populacje centralne lub leżące w obrębie zwartego zasięgu (67,5% i 80,0%), czyli z założenia polimorficzne i biologicznie silne. Teoria dotycząca "ekologii wysp", oparta na probabilistycznych modelach (MacArthur, Wilson 1967) i danych empirycznych (Diamond 1984a, Terborgh, Winter 1980), tempo zanikania (i zasiedlania) gatunków wiąże z warunkami kształtowania się fauny, m.in. z wielkością i stopniem izolacji wysp, co poprzez analogię z pewną rezerwą można odnosić do wszelkich siedlisk wyspowych, jak fragmenty lasów, zarośli, czy bagien. W świetle tego kierunku badań wymieranie gatunków jest funkcją wielkości wysp (i populacji) i wzrasta odwrotnie do wielkości powierzchni (Diamond 1984a). Zawarte w tej pracy materiały nie są wprawdzie użyteczne dla sprawdzenia powyższego poglądu, ale w ogólnym zarysie za nim przemawiają.

Z materiałów tych wynika ponadto, że straty i zagrożenia w faunie ssaków i ptaków dotyczą głównie (po 64%) konsumentów wyższych rzędów, czyli gatunków owado- i mięsożernych. Natomiast sukces rozwojowy u ssaków wiąże się wyraźnie z roślinożernością (prawie 60% gatunków "zwycięskich"), u ptaków jednak z owado- i mięsożernością (37%), połączoną ze zdolnością zmiany diety na roślinną w zależności od pory roku i lokalnych warunków troficznych.

Nie widać zdecydowanego związku między zanikaniem zwierząt a

ich wielkością wyrażaną ciężarem ciała, jakkolwiek najwięcej gatunków zanikłych i skrajnie zagrożonych odznacza się względnie dużymi i średnio dużymi rozmiarami ciała. Nie ma też jednoznacznej relacji między wielkością a sukcesem rozwojowym badanych zwierząt. Jedynie pospolicie i masowo występujące gatunki ssaków wywodzą się głównie spośród zwierząt względnie drobnych, np. gryzoni.

Uzyskane dane nie zawsze dają się jednoznacznie zinterpretować w nawiązaniu do założeń teorii strategii selekcyjnej typu  $r$  i  $K$  (MacArthur, Wilson 1967, Pianka 1970). Gatunki ssaków i ptaków z kategorii "losers" co najmniej w 1/3 przejawiają cechy  $K$ -strategów (stosunkowo duże rozmiary ciała, mała płodność). Tej kategorii ssaków brakuje zupełnie wśród  $r$ -strategów (właściwości odwrotne w stosunku do  $K$ -strategów), podczas gdy aż około 60% gatunków "zwycięskich" z tej gromady podlega strategii selekcyjnej typu  $r$ . Podobnie wśród ptaków około połowy gatunków zaliczanych do kategorii "winners" należy do  $r$ -strategów. Tę strategię wykazuje większość krajowych gadów i płazów, która jednak okazuje się zawodna wobec dzisiejszych totalnych zmian środowiskowych, powodujących załamanie się bardzo licznych do niedawna populacji reprezentujących herpetofaunę.

Dodatkowe testy dokonane na ptakach dowodzą, że większość (ok. 75%) kolonizatorów i przedstawicieli ornitofauny lęgowej zwiększających w Polsce swe populacje wywodzi się z elementów o szerokim zasięgu geograficznym (holarktyczny, palearktyczny, europejski, kosmopólityczny, odnoszący się do Starego Świata), głównie z fauny typu palearktycznego (43,5%). Zdecydowanie więcej gatunków ptaków (21%) napływa do Polski z południowej Eurazji, aniżeli z północy i północnego wschodu (zaledwie 2%). Przypadki kwalifikujące się do kategorii "losers" dotyczą około dwukrotnie większej liczby gatunków południowych niż północnych, co prawdopodobnie wynika bardziej z liczniejszego udziału przedstawicieli tych elementów w polskiej faunie aniżeli z ich podatności na zanikanie.

U ptaków, w kontekście podziału gatunków na "losers" i "winners", można się też dopatrywać znaczenia strategii faworyzującej migracyjność lub osiadłość (zimowanie) gatunków. Materiały wskazują, że zarówno gatunki "przebrane", jak i "zwycięskie" wywodzą się głównie z grupy migrantów. Przeważający udział ptaków wędrownych w obu kategoriach typu "losers/winners" jest zrozumiały, jako że migranci w polskiej awifaunie lęgowej stanowią ok. 70% gatun-

ków. Proporcje jednakże wskazują, że na zanikanie narażone są (grupa "losers") głównie ptaki wędrowne, a zarazem wędrowność nie faworyzuje "zwycięzców". W obrębie "winner species" wybijają się natomiast znaczenie strategii podwójnej, czyli wykształcenie - obok wędrowności - zdolności części populacji do zimowania.

Kopalne materiały (B o c h e ń s k i 1989) wskazują, że spośród dzisiejszych ustępujących ptaków wiele gatunków zasiedliło polskie tereny już w plejstocenie, np. palearktyczne kuraki leśne jak *Tetrao urogallus* i *Lyrurus tetrix*, pojawiły się w pleniglacjale Wis-tulianu, a pierwszy z tych gatunków nawet we wczesnym glacjale tego okresu. Poza tym obecność w starych warstwach geologicznych szczątków gatunków do niedawna nie notowanych, a obecnie pojawiających się na ziemiach polskich (np. *Cygnus cygnus*) dowodzi, że w przypadkach tych mamy do czynienia ze zjawiskiem reekspansji, związanym z oscylacją zasięgów gatunków pod wpływem czynników klimatyczno-siedliskowych. Dane paleozoologiczne i archeozoologiczne z terenu Polski (K o w a l s k i -red. 1989) wskazują zarówno na ewolucję fauny, jak i zmiany zasięgów niektórych taksonów. W ostatnich fazach holocenu, zmiany te miały charakter raczej spokojny i płynny, dopiero pod koniec średniowiecza, a zwłaszcza współcześnie uległy one omówionemu tu z grubsza antropogenicznemu przyspieszeniu.

#### Piśmiennictwo

Allen R., Prescott-Allen Ch. 1978. Threatened vertebrates. IUCN publ., Morges.

Bauer S., Thielcke G. 1982. Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmassnahmen. *Die Vogelwarte*, 31, 3: 1-393.

Berger L., Jaskowska J., Młynarski M. 1969. Płazy i gady. Katalog fauny Polski. Inst. Zool. PAN, PWN, Warszawa, str. 73.

Berger L., Michałowski . 1963. Klucze do oznaczania kręgowców Polski, cz. 2, Płazy - Amphibia, PWN, Warszawa-Kraków. i

Bocheński Z. 1989. 6. Ptaki - Aves. W: Historia i ewolucja lądowej fauny Polski (red. K. Kowalski). *Folia quatern.* 59-60: 89-108, Kraków.

- Bocneński Z., Kowalski K., Młynarski M., Szymczakowski W. 1968. Przemiany fauny w holocenie Polski. *Folia quatern.* 29: 59-70.
- Cramp S. (ed.). 1977, 1980, 1983. Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic 1-3. Oxford Univ. Press, Oxford, London, New York.
- Diamond J.M. 1969. Avifaunal equilibria and species turnover rates on the Channel Islands of California. *Proceed. National Acad. Sci.* 64, 1: 57-63.
- Diamond J.M. 1984a. Historic extinctions: a Roseta Stone for understanding prehistoric extinctions. 38 chapter from: *Quaternary Extinctions: a prehistoric revolution* (eds. P.S. Martin and R.G. Klein). Univ. Arizona Press, Tuscon.
- Diamond J.M. 1984b. "Normal" extinctions of isolated populations. In: *Extinctions* (ed. M. Nitecki), pp. 191-246. Univ. Chicago Press, Chicago, London.
- Diamond J.M. 1989. The present, past and future of human-caused extinctions. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 325: 469-477.
- Ferens B. (red.). 1967. Klucze do oznaczania kręgowców Polski, cz. 4a, Ptaki - *Aves, Non-Passeriformes*. PWN, Warszawa-Kraków.
- Ferens B. (red.). 1971. Klucze do oznaczania kręgowców Polski, cz. 4b, Ptaki - *Aves, Passeriformes*. PWN, Warszawa-Kraków.
- Ferens B., Wasilewski J. 1977. Fauna słodkowodna Polski, 3, Ptaki *Aves*, PWN, Warszawa.
- Glutz v. Blotzheim. (ed.). 1966-1982. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd 1-9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Głowaciński Z. 1989. Species turnover of the Polish vertebrate fauna (without fishes), 1850-1985. In: *The problems of the plant and animal species protection* (eds. Z. Głowaciński, S. Michalik), pp. 57-64. *Intern. Sci. Seminar*, 24-26 October 1989, Cracow-Zakopane, Poland.
- Głowaciński Z. (ed.). In print. *Polska czerwona księga zwierząt (Polish red data book of animals)*. Państw. Wydawn. Roln. i Leśne, Warszawa.
- Głowaciński Z., Bieniek M., Dyduch A., Gertychowa R., Jakubiec Z., Kosior A., Zemanek M. 1980. Stan fauny kręgowców i wybranych bezkręgowców Polski - wykaz gatunków, ich występowanie, zagrożenie i status ochronny. *Studia Naturae A*, 21 1-163.
- Haartman L. 1973. Changes in the breeding bird fauna of North Europe. In: *Breeding biology of birds*, 448-481. Washington D.C.

Järvinen O., Ulfstrand S. 1980. Species turnover of a continental bird fauna: Northern Europe, 1850-1970. *Oecologia* (Berl.) 46: 186-195.

Järvinen O., Väisänen R.A. 1977. Long-term changes of the North European land bird fauna. *Oikos*, 29, 2: 225-228.

Jones H.L., Diamond J.M. 1976. Short-time-base studies of turnover in breeding birds of the California Channel Islands. *Condor* 76: 526-549.

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe, I-III. PWN, Warszawa.

Kalela O. 1949. Changes in geographic ranges in the avifauna of Northern and Central Europe in relation to recent changes in climate. *Bird Banding* 20: 77-103.

Kowalski K. (red.) 1989. Historia i ewolucja lądowej fauny Polski (History and evolution of the terrestrial fauna). *Folia quatern.* 59-60, Kraków.

MacArthur R.H., Wilson E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.

May R.M. (ed.) 1976. Theoretical ecology - principles and applications. Blackwell Sci. Publ., Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. 317 pp.

Nowak E. 1971. O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jego przyczynach. *Zesz. nauk. IEPAN*, Warszawa, 3: 1-255.

Pax F. 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin.

Pianka E.R. 1970. On r- and K-selection. *Amer. Naturalist*, 104: 592-597.

Pucek Z. (ed.). 1981. Keys to vertebrates of Poland. Mammals. PWN, Warszawa.

Pucek Z. 1986. *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) - Wisent. In: Handbuch der Säugetiere Europas (eds. F. Krapp u. J. Niethammer), Bd 2/II, AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden.

Pucek Z., Raczyński J. (red.). 1983. Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce (Atlas of Polish mammals). PWN, Warszawa.

Szczeptański J.R., Kozłowski P. 1953. Pomocnicze tabele ornitologiczne. PWN, Warszawa.

Taczanowski W. 1882. Ptaki krajowe, I-II. Kraków.

Terborgh J., Winter B. 1980. Some causes of extinction. In: *Conservation Biology* (eds. M.E. Soule, B.A. Wilcox), pp. 119-134. Sinauer, Sunderland.

Tischler F. 1914. Die Vögel der Provinz Ostpreussen. Berlin.

Tomiałojc L. 1972. Ptaki Polski - wykaz gatunków i rozmieszczenie. PWN, Warszawa.

Tomiałojc L. 1990. Ptaki Polski - rozmieszczenie i liczebność. PWN, Warszawa.

Tomiałojc L., Profus P. 1977. Comparative analysis of breeding bird communities in two parks of Wrocław and an adjacent *Quercus-Carpinetum* forest. *Acta Ornith.* 16, 4: 117-177.

Voous K.H. 1962. Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung (Atlas). Verl. Paul Parey, Hamburg u. Berlin.

Walter H. 1973. Zum anthropogenen Charakter der rheinischen Vogelwelt. *Charadrius*, 2/3: 40-51.

Wasilewski A. 1967. The effect of interspecific competition on the number and distribution of birds in forest biotopes. *Ekol. Pol. A*, 15, 33: 641-695.

#### Appendix I

Ssaki - numeracja "przeigranych": 1-*Spalax microphthalmus*, 2-*Mustela lutreola*, 3-*Egus gmelini*, 4-*Erinaceus europaeus*, 5-*Rhinolophus hipposideros*, 6-*Myotis myotis*, 7-*M. bechsteini*, 8-*M. emarginatus*, 9-*M. mystacinus*, 10-*M. brandtii*, 11-*M. daubentoni*, 12-*Pipistrellus pipistrellus*, 13-*Nyctalus leisleri*, 14-*Lepus capensis*, 15-*Spermophilus citellus*, 16-*S. suslicus*, 17-*Marmota marmota*, 18-*Eliomys quercinus*, 19-*Dryomys nitedula*, 20-*Meles meles*, 21-*Lutra lutra*, 22-*Felis silvestris*, 23-*Halichoerus grypus*, 24-*Phoca vitulina* (gatunki zanikające bez uwzględnienia zanikających introdukowanych), 25-*Myotis nattereri*, 26-*M. dasycneme*, 27-*Vespertilio murinus*, 28-*Eptesicus nilsoni*, 29-*E. serotinus*, 30-*Pipistrellus nathusii*, 31-*Nyctalus noctula*, 32-*Barbastella barbastellus*, 33-*Lepus timidus*, 34-*Pitymys tatraicus*, 35-*Microtus nivalis*, 36-*Ursus arctos*, 37-*Canis lupus*, 38-*Mustela eversmanni*, 39-*Lynx lynx*, 40-*Bison bonasus*, 41-*Rupicapra rupicapra* (rodzime małe populacje); numeracja "zwycięzców": 42-*Ondatra zibethica*, 43-*Rattus rattus*, 44-*R. norvegicus*, 45-*Nyctereutes procyonoides*, 46-*Mustela vison*, 47-*Sus scrofa*, 48-*Capreolus capreolus*, 49-*Cervus elaphus*, 50-*Alces alces* (gatunki spontanicznie rozprzestrzeniające się powiększające swój stan liczebny łącznie z taksonami introdukowanymi), 51-*Erinaceus concolor*, 52-*Talpa europaea*, 53-*Sorex araneus*, 54-*S. minutus*, 55-*Neomys fodiens*, 56-*Plecotus auritus*, 57-*Sciurus vulgaris*.



58-*Cricetus cricetus*, 59-*Clethrionomys glareolus*, 60-*Arvicola terrestris*, 61-*Pitymys subterraneus*, 62-*Microtus oeconomus*, 63-*M. agrestis*, 64-*M. arvalis*, 65-*Mus musculus*, 66-*Micromys minutus*, 67-*Apodemus agrarius*, 68-*A. sylvaticus*, 69-*A. flavicollis*, 70-*Muscardinus avellanarius*, 71-*Vulpes vulpes*, 72-*Mustela putorius*, 73-*M. nivalis*, (gatunki w bardzo dużych populacjach).

## Appendix II

Ptaki - numeracja "przeznaczonych": 1-*Gavia arctica*, 2-*Egretta alba*, 3-*Gyps fulvus*, 4-*Falco naumanni*, 5-*F. vespertinus*, 6-*Porzana pusilla*, 7-*Tetrax tetrax*, 8-*Himantopus himantopus*, 9-*Charadrius morinellus*, 10-*Pluvialis apricaria*, 11-*Pyrhacorax graculus*, 12-*Petronia petronia* (gatunki zanikłe), 13-*Botaurus stellaris*, 14-*Ixobrychus minutus*, 15-*Ciconia ciconia*, 16-*Tadorna tadorna*, 17-*Anas penelope*, 18-*A. crecca*, 19-*A. acuta*, 20-*A. querquedula*, 21-*Mergus serrator*, 22-*M. merganser*, 23-*Circaetus gallicus*, 24-*Circus cyaneus*, 25-*C. pygargus*, 26-*Aquila clanga*, 27-*A. chrysaetos*, 28-*Pandion haliaetus*, 29-*Falco tinnunculus*, 30-*F. peregrinus*, 31-*Tetrastes bonasia*, 32-*Lyrurus tetrix*, 33-*Tetrao urogallus*, 34-*Perdix perdix*, 35-*Coturnix coturnix*, 36-*Porzana porzana*, 37-*P. parva*, 38-*Crex crex*, 39-*Otis tarda*, 40-*Haematopus ostralegus*, 41-*Burhinus oedicephalus*, 42-*Charadrius hiaticula*, 43-*Philomachus pugnax*, 44-*Gallinago gallinago*, 45-*G. media*, 46-*Scolopax rusticola*, 47-*Numenius arquata*, 48-*Tringa totanus*, 49-*T. ochropus*, 50-*T. glareola*, 51-*Columba oenas*, 52-*Tyto alba*, 53-*Bubo bubo*, 54-*Glaucidium passerinum*, 55-*Athene noctua*, 56-*Asio otus*, 57-*A. flammeus*, 58-*Alcedo atthis*, 59-*Coracias garrulus*, 60-*Upupa epops*, 61-*Galerida cristata*, 62-*Alauda arvensis*, 63-*Anthus pratensis*, 64-*Luscinia megarhynchos*, 65-*L. svecica*, 66-*Oenanthe oenanthe*, 67-*Monticola saxatilis*, 68-*Acrocephalus paludicola*, 69-*Panurus biarmicus*, 70-*Oriolus oriolus*, 71-*Lanius collurio*, 72-*L. minor*, 73-*L. senator* (gatunki zanikające), 74-*Nycticorax nycticorax*, 75-*Ardea purpurea*, 76-*Netta rufina*, 77-*Haliaeetus albicilla*, 78-*Aquila pomarina*, 79-*Hieraaetus pennatus*, 80-*Caillris alpina*, 81-*Lymnocyptes minimus*, 82-*Sterna paradisea*, 83-*Chlidonias hybridus*, 84-*Ch. leucopterus*, 85-*Strix uralensis*, 86-*Aegolius funereus*, 87-*Merops apiaster*, 88-*Dendrocopos leucotos*, 89-*Picoides tridactylus*, 90-*Anthus campestris*, 91-*A. spinoletta*, 92-*Cinclus*

*cinclus*, 93-*Prunella collaris* 94-*Tichodroma muraria*, 95-*Turdus iliacus*, 96-*Nucifraga caryocatactes*, 97-*Loxia pytyopsittacus* (bardzo małe populacje); numeracja "zwiędsców": 98-*Podiceps auritus*, 99-*Cygnus cygnus*, 100-*Larus melanocephalus*, 101-*L. argentatus*, 102-*Sterna sandvicensis*, 103-*Streptopelia decaocto*, 104-*Dendrocopos syriacus*, 105-*Phylloscopus trochilloides* (kolonizatorzy), 106-*Podiceps nigricollis*, 107-*Phalacrocorax carbo*, 108-*Ardea cinerea*, 109-*Cygnus olor*, 110-*Anser anser*, 111-*Aythya fuligula*, 112-*Bucephala clangula*, 113-*Grus grus*, 114-*Limosa limosa*, 115-*Larus minutus*, 116-*L. ridibundus*, 117-*L. canus*, 118-*Sterna albifrons*, 119-*Columba livia domestica*, 120-*C. palumbus*, 121-*Apus apus*, 122-*Picus canus*, 123-*Prunella modularis*, 124-*Luscinia luscinia*, 125-*Phoenicurus ochruros*, 126-*Saxicola torquata*, 127-*Turdus merula*, 128-*T. pilaris*, 129-*Locustella fluviatilis*, 130-*L. luscinioides*, 131-*Hippolais icterina*, 132-*Certhia brachydactyla*, 133-*Remiz pendulinus*, 134-*Lanius excubitor*, 135-*Pica pica*, 136-*Corvus monedula*, 137-*C. frugilegus*, 138-*C. corax*, 139-*Sturnus vulgaris*, 140-*Serinus serinus*, 141-*Carduelis flammea*, 142-*Carpodacus erythrinus*, 143-*Pyrrhula pyrrhula*, 144-*Emberiza hortulana* (gatunki zwiędscujące swa liczebność), 145-*Podiceps cristatus*, 146-*Anas platyrhynchos*, 147-*Gallinula chloropus*, 148-*Fulica atra*, 149-*Streptopelia turtur*, 150-*Cuculus canorus*, 151-*Dendrocopos major*, 152-*Riparia riparia*, 153-*Hirundo rustica*, 154-*Delichon urbica*, 155-*Anthus trivialis*, 156-*Motacilla alba*, 157-*Troglodytes troglodytes*, 158-*Erithacus rubecula*, 159-*Turdus philomelos*, 160-*T. viscivorus*, 161-*Acrocephalus schoenobaenus*, 162-*A. palustris*, 163-*A. scirpaceus*, 164-*A. arundinaceus*, 165-*Sylvia curruca*, 166-*S. borin*, 167-*S. atricapilla*, 168-*S. communis*, 169-*Phylloscopus sibilatrix*, 170-*Ph. collybita*, 171-*Ph. trochilus*, 172-*Regulus regulus*, 173-*Parus palustris*, 174-*P. ater*, 175-*P. caeruleus*, 176-*P. major*, 177-*Sitta europaea*, 178-*Certhia familiaris*, 179-*Passer montanus*, 180-*P. domesticus*, 181-*Fringilla coelebs*, 182-*Carduelis chloris*, 183-*C. cannabina*, 184-*C. carduelis*, 185-*Emberiza citrinella* (gatunki bardzo liczne).

### Appendix III

Gady i płazy - numeracja "przegrywających" : 1-*Emys orbicularis*, 2-*Anguis fragilis*, 3-*Elaphe longissima*, 4-*Coronella austriaca*, 5-*Natrix natrix*, 6-*Triturus cristatus*, 7-*T. vulgaris*, 8-*T. alpestris*, 9-*Salamandra salamandra*, 10-*Bombina bombina*, 11-*Rana arvalis*, 12-*R. lessonae*, 13-*R. esculenta*, 14-*R. ridibunda* (gatunki zanikające), 15-*Lacerta viridis*, 16-*Rana dalmatina* (bardzo małe populacje); numeracja "zwycięsców": 17-*Lacerta agilis*, 18-*L. vivipara*, 19-*Vipera berus*, 20-*Bufo bufo*, 21-*B. viridis*, 22-*Rana temporaria* (gatunki reprezentowane przez duże populacje).