

Józef WITKOWSKI

Konsekwencje dotychczasowych melioracji wodnych dla fauny zwierząt kręgowych

Celem artykułu jest przedstawienie skutków dotychczasowych melioracji w odniesieniu do świata zwierzęcego, w szczególności do kręgowców, dla których istnieje stosunkowo dużo udokumentowanych w tym względzie danych.

Wpływ melioracji na świat zwierzęcy może być bezpośredni lub pośredni. Bezpośredni to taki, gdy wskutek odwodnienia jakiegoś obszaru eliminacji lub ograniczeniu ulegają te gatunki, względnie całe grupy zwierząt, którym wprowadzona zmiana uniemożliwia lub znacznie utrudnia dalszą egzystencję. Zagrożenie ich bytu jest wynikiem przede wszystkim zmiany stosunków wodnych, która spowodowała bądź degradację miejsc rozrodu, bądź zaniknięcie lub zubożenie źródeł pokarmu, bądź wreszcie wywołała niekorzystną zmianę w stosunkach ofiara – drapieżnik. W takich przypadkach gatunki mniej mobilne przeważnie giną, a bardziej ruchliwe porzucają dotychczasowe siedlisko. Jeszcze inne, których jest niestety znacznie mniej, usiłują dostosować się do zaistniałych zmian. Wpływ pośredni rozumiem w ten sposób, że na zmeliorowanych obszarach ma najczęściej miejsce intensyfikacja produkcji rolnej, co związane jest z wprowadzeniem do siedliska najpierw nawozów sztucznych, a w dalszej kolejności rozmaitych trucizn w postaci herbicydów i insektycydów. W przypadku utworzenia pastwisk dodatkowym, negatywnym czynnikiem staje się konkurencja zwierząt hodowlanych.

Osuszenie i chemizacja środowiska mają zabójczy wpływ zwłaszcza na faunę bezkręgowców, stanowiącą pokarm dla wyżej stojących grup zwierzęcych, często mających istotne znaczenie w gospodarce ludzkiej (np. ryby, ptaki, ssaki). Osuszenie terenu, w następstwie czego zachodzi zmiana szaty roślinnej, uniemożliwia niektórym gatunkom, np. ptaków, dalszą egzystencję, gdyż w nowej strukturze nie potrafią się poruszać i żerować. Dotyczy to zwłaszcza wielu gatunków ptaków siewkowych *Charadriiformes*, pierwotnie związanych z torfowiskami niskimi.

Ryby Pisces. Wpływ pośredni jest szczególnie niebezpieczny w przypadku melioracji dolin rzecznych. Zmeliorowanie doliny powoduje znaczne przyspieszenie spływu wód zalewowych. Rozległe i długotrwałe zalewy są czynnikiem niezwykle sprzyjającym rozwojowi ugrupowań ryb, zwłaszcza fitofilnych. W takich miejscach często odbywa się tarło, tam rozwija się narybek w warunkach obfitości pokarmu, tam wreszcie przebywa i żeruje przez pewien okres czasu znaczna część populacji osobników dorosłych. W nieuregulowanych rzekach ryby znajdują wiele bezpiecznych miejsc w zakolach, starorzec-

czach, roślinności przybrzeżnej itp. Efekt jest taki, że w naturalnych rzekach, przepływających przez niezmeliorowane doliny, skład gatunkowy ryb wprawdzie nie różni się istotnie od składu w rzekach uregulowanych i zmeliorowanych (pod warunkiem, że wody są względnie czyste), jednak liczebność osobników i ich masa jest większa, co niewątpliwie ma znaczenie nie tylko biologiczne, ale i praktyczne – dla gospodarki. Powyższa prawidłowość dotyczy bowiem w szczególności ryb o znaczeniu użytkowym, takich jak szczupak *Esox lucius*, płoć *Rutilus rutilus*, wzdręga *Scardinius erythrophthalmus*, leszcz *Abramis brama*. Do takich wniosków doszli ichtiolodzy (Kozikowska 1984, Witkowski 1984a, 1984b), porównując stan ichtiofauny nieuregulowanej i niezmeliorowanej Biebrzy z jej uregulowanymi i częściowo zmeliorowanymi większymi dopływami oraz z innymi, przekształconymi już rzekami w Polsce, takimi jak: Drwęca (Backiel 1964), Bzura (Penczak 1968a), Pilica (Penczak 1968b), Warta (Penczak 1969). O ile we wszystkich ciekach razem wziętych ważniejsze gospodarczo gatunki ryb stanowiły przeciętnie 50%, o tyle w nieuregulowanych i niezmeliorowanych sięgały 58%, a w uregulowanych tylko 39%. Podobnie niekorzystne relacje odnosiły się do liczebności osobników (zagęszczenia). O ile we wszystkich ciekach ważniejsze gospodarczo ryby stanowiły 37% wszystkich złowionych osobników, to w ciekach nieuregulowanych wartość ta sięgała 58%, a uregulowanych tylko 30% (Kozikowska 1984).

Zabagnienie doliny w szerokim pasie strefy imersyjnej oraz częste zalewy naturalnej rzeki nizinnej powodują przeważnie odsuwanie osiedli i terenów uprawnych na wzniezione, mineralne obrzeża doliny, chroniąc przez to wody rzeki przed skutkami chemizacji użytków rolnych. Otoczką podmokłych łąk jest filtrem chroniącym przed eutrofizacją i skażeniem wód. Jak wspomniano, okresowe zalewy stają się terenem intensywnego żerowania ryb. Przeprowadzone na Biebrzy badania wykazały, że w pewnych okresach na rozlewiskach potrafi żerować 70–80% całej populacji płoci i do 71% populacji krapia *Blicca bjoerkna* (Kozikowska 1984). Zalewy wpływają więc wydatnie na zwiększenie puli pokarmowej ryb. Dochodzi również do rozpraszania się ryb po zalewach, co działa jako swoista ochrona przed nadmiernym ich odłowem. Zróżnicowanie rozmieszczenia pokarmu stwarza możliwość wyboru miejsc żerowania, przez co zmniejsza presję konkurencji wewnątrz i międzygatunkowej. Ponadto, w przeciwieństwie do rzek uregulowanych, płynących w zmeliorowanych dolinach, ryby w rzekach nieuregulowanych, takich jak Biebrza, przemieszczają się tylko na małych przestrzeniach, do kilku kilometrów, co wskazuje, że znajdują one tam dobre warunki życia i nie są zmuszane do rozległych i niebezpiecznych wędrówek w poszukiwaniu pożywienia, kryjówek czy tarlisk (Kozikowska 1984).

Płazy *Amphibia* i gady *Reptilia*. Kolejnymi grupami zwierząt zagrożonymi przez melioracje są płazy i gady. U wszystkich krajowych gatunków w ciągu ostatnich dziesiętności lat uwidocznił się mniej lub bardziej drastyczny spadek liczebności, u niektórych do tego stopnia, że znalazły się w fazie wymierania. Dotyczy to w szczególności takich gadów jak żółw błotny *Emys orbicularis* i wąż Eskulapa *Elaphe longissima*. Za ten stan rzeczy nie można winić jedynie melioracji. Złożyły się nań i inne czynniki, takie zwłaszcza jak chemizacja i zatrucie środowiska oraz gwałtowne przekształcanie ich biotopów. Tym nie mniej, za katastrofalny stan żółwia błotnego i wielu płazów w wysokim stopniu odpowiedzialne są melioracje, zwłaszcza połączone z likwidacją zarastających

jezierek, bagienek i starorzeczy, które to siedliska wskutek obniżenia poziomu wód powszechnie zanikły (Kaniecki 1992).

Ze skuteczną ochroną płazów wiąże się ściśle ochrona typowych dla nich biotopów, takich jak małe zbiorniki wód powierzchniowych, stanowiące miejsca rozrodu form dorosłych i rozwoju ich larw – a więc kolebek następnych pokoleń. Zbiorniki te – rozmaitej wielkości stawki, starorzeczka, moczary i rozlewiska – ulegają dziś powszechnemu niszczeniu lub likwidacji, w pierwszej kolejności przez melioracje odwadniające, a następnie zasypywanie takich miejsc wszelkiego rodzaju odpadami. Brak takich zbiorników wód spowoduje całkowite wymarcie płazów. Płazy preferują do reprodukcji zbiorniki z wodą stojącą, obfitujące w roślinność. Uregulowane koryta rzeczne nie są więc odpowiednimi siedliskami dla rozmnażania się płazów i życia ich form larwalnych. Liczne rowy melioracyjne mogą stanowić dla płazów swego rodzaju pułapkę ekologiczną, mechanizm której polega na tym, że złożony w nich skrzek lub wylęgnięte już kijanki nie przeżywają wskutek bądź przedwczesnego wyschnięcia rowu, bądź nagromadzenia się w jego wodzie środków chemicznych (nawozów i środków owadobójczych), na które skrzek i stadia larwalne płazów są w szczególności uwrażliwione. Oddziaływanie tych środków jest albo letalne, albo powodujące wysoki odsetek błędów genetycznych i anomalii u rozwijających się zarodków. Istnieją wśród herpetologów (Berger 1987, 1989) sugestie, że liczba płazów bezogoniastych, w tym w szczególności ropuch, po 10 latach od zmeliorowania doliny rzecznej spada od kilku do kilkunastu razy, w zależności od gatunku.

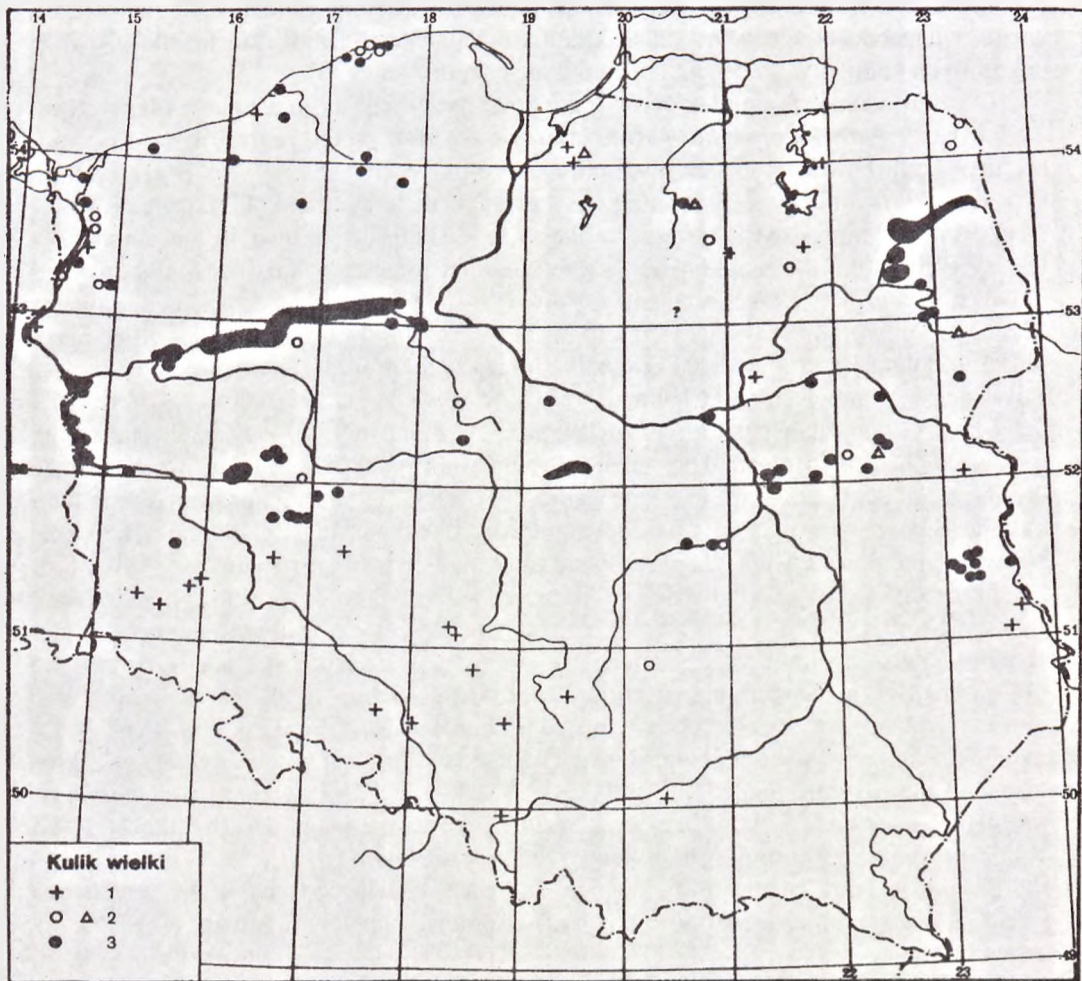
Ptaki *Aves*. Również ptaki, mimo wyjątkowej wręcz mobilności i niezłych zdolności adaptacyjnych, zostały dotknięte skutkami melioracji. Dotyczy to oczywiście głównie gatunków prowadzących wodno-blotny tryb życia. W ciągu ostatnich stu lat te właśnie ptaki poniosły największe straty. Wiąże się to w pierwszym rzędzie z przeprowadzanymi od końca XIX wieku szeroko zakrojonymi melioracjami dolin rzecznych. Spośród tej grupy należy wymienić w szczególności szereg gatunków siewkowych, takich jak brodziec *Tringa sp.*, dubelt *Gallinago media*, batalion *Philomachus pugnax*, rycyk *Limosa limosa* i kulik wielki *Numenius arquata*. Jeszcze w ubiegłym wieku były to gatunki dość liczne i rozpowszechnione w całym niemal kraju. Świadczą o tym stwierdzenia ówczesnych badaczy polskich i niemieckich (Taczanowski 1882, Kollibay 1906, Robien 1928, Tischler 1941). Obecny, dość dokładny stan wiedzy o rozmieszczeniu i liczebności ornitofauny krajowej (Tomiałojć 1990) wskazuje na zanik tych gatunków w całych niekiedy regionach. Dla zilustrowania tego zjawiska przedrukowano przykładowo dwie mapy przedstawiające w zarysie historycznym rozmieszczenie bataliona (ryc. 1) i kulika wielkiego (ryc. 2). Obraz ten przemawiałby jeszcze dobitniej, gdyby można było na nim przedstawić rozmieszczenie tych gatunków np. 200 lat temu. Jak widać na mapach, niewielkie skupienia par lęgowych występują już tylko na wtórnie zabagnionych łąkach zalewowych nad Wartą, Pilicą, Bugiem, Baryczą i kilku innych rzekach, a duże grupy, rokujące tym gatunkom przetrwanie, już tylko w niezmeliorowanej pradolinie Biebrzy i częściowo Narwi (Dyrz i in. 1984).

Poza siewkowymi również inne gatunki, takie jak żuraw *Grus grus* i jego mniejsi krewniacy – derkacz *Crex crex* i kropiatka *Porzana porzana*, dotknięte zostały poważnym regresem ilościowym i skurczyły swoje zasięgi występowania na skutek zmelioro-



Ryc. 1. Stanowiska lęgowe (koła i krzyżyki) i prawdopodobnie lęgowe (trójkąty) bataliona *Philomachus pugnax*. 1 – lata 1900–1949, 2 – lata 1950–1977, 3 – lata 1978–1983, 4 – obszary liczniejszego gniazdowania (wg Tomiałojć 1990)

Fig. 1. Breeding localities (circles and crosses) and probably breeding ones (triangles) of the ruff *Philomachus pugnax*. 1 – years 1900–1948, 2 – 1950–1977, 3 – 1978–1983, 4 – areas of numerous occurrence (after Tomiałojć 1990)



Ryc.2. Stanowiska lęgowe (kola i krzyżyki) i prawdopodobnie lęgowe (trójkąty) kulika wielkiego *Numenius arquata*. 1 – lata 1940–1944, 2 – lata 1945–1969, 3 – lata 1970–1983 (wg Tomiałojcia 1990)

Fig. 2 Breeding localities (circles and crosses) and probably breeding ones (triangles) of the common curlew *Numenius arquata*. 1 – years 1940–1944, 2 – 1945–1969, 3 – 1970–1983 (after Tomiałojć 1990)

wania większości dolin rzecznych, a zwłaszcza torfowisk niskich. Wprawdzie żuraw przystosował się z czasem do nowych warunków, tracąc m.in. płochliwość wobec człowieka, i liczebność jego w ostatnich kilkunastu latach wyraźnie wzrasta, ale u dwóch pozostałych gatunków tendencja do zaniku nie osłabła.

To samo odnosi się do niektórych gatunków kaczek, np. do płaskonosy *Anas clypeata* i cyranki *Anas querquedula*, które jako miejsce lęgu preferują torfowiska i podmokłe łąki wzdłuż rzek. Również dwa gatunki rybitw: czarna *Chlidonias niger* i białoskrzydła *Ch. leucopterus*, związane są z zespołami roślinnymi zakoli rzecznych, starorzeczy oraz z turzycowiskami strefy imersyjnej. Stąd stosunkowo liczne stanowiska lęgowe tych gatunków znajdują się jeszcze tylko nad Biebrzą i Narwią. Z ptaków wróblowych *Passeriformes* melioracjami torfowisk została szczególnie dotknięta wodniczka *Acrocephalus paludicola*. Kiedyś występowała w całym kraju. Obecnie jej główne siedliska to dolina Biebrzy i Narwi oraz kilka mniejszych, m.in. w Szczecińskim i na torfowiskach węglanowych pod Chełmem.

Dla uzyskania danych o kierunkach i zakresie zmian w ugrupowaniach ptaków na torfowiskach niskich przed i po zmeliorowaniu oraz przekształceniu w użytki zielone wyznaczono dwie powierzchnie doświadczalne: jedną w niezmeliorowanym dolnym basenie Biebrzy, a drugą na zmeliorowanym przed kilkunastu laty Bagnie Wizna nad Narwią. Obie powierzchnie znajdowały się zatem w tym samym rejonie – w środkowym dorzeczu Narwi (Dyrcz, Okulewicz i Witkowski 1985). Okazało się (tab. 1), że ugrupowanie ptaków na niezmeliorowanych, do niedawna koszonych torfowiskach niskich nad Biebrzą, położonych w strefie emersyjnej doliny, jest nadspodziewanie urozmaicone (18 gatunków), a zagęszczenie na 10 ha wyniosło przeciętnie aż 50 par. Może ono być porównywalne tylko z wielopiętrowymi siedliskami leśnymi, takimi jak olsy i łęgi. Należy podkreślić, że w skład tego ugrupowania wchodziło przynajmniej 8 gatunków zagrożonych u nas wyginięciem (m.in. wodniczka, batalion, bekasik *Lymnocyptes minimus*, kropiatka i derkacz), a kilka z nich należało nawet do dominantów, tzn. stanowiących więcej niż 5% całego ugrupowania (np. wodniczka i batalion).

Na powierzchni zmeliorowanej i przekształconej w łąki podsiane szlachetnymi trawami, liczba gatunków ugrupowania była o połowę niższa (9 gatunków), a łączne zagęszczenie wynosiło zaledwie 8,2 pary/10 ha, czyli było sześciokrotnie mniejsze od poprzedniego. Z gatunków zagrożonych pozostały w nim zaledwie trzy: derkacz, cyranka i rycyk, przy czym dwa pierwsze wystąpiły w większym zagęszczeniu niż na powierzchni niezmeliorowanej. Olbrzymią dominację (46%) w tym drugim ugrupowaniu uzyskał skowronek *Alauda arvensis*, a dość znaczną (8,5%) – pliszka żółta *Motacilla flava*, oba gatunki pospolite i liczne, charakterystyczne dla agrocenoz. Należy dodać, że przekształcone w użytki zielone bagna są koszone wielokrotnie, począwszy od maja. Przy mechanicznym zbiorze trawy prawie żadna z gniazdujących tam par nie wyprodukowała potomstwa. Tego rodzaju gospodarka stanowi dla ptaków swoistą pułapkę, a jej negatywne efekty można obserwować na zachodzie Europy, gdzie nawet takie gatunki naziemne jak trznadel *Emberiza citrinella* i pliszka należą do rzadkości. Natomiast na torfowiskach niezmeliorowanych koszenie jest ręczne i rozpoczyna się zwykle pod koniec czerwca, gdy większość ptaków wyprowadziła już lęgi.

Tabela 1

Ugrupowania ptaków torfowisk niskich naturalnych i zmeliorowanych (wg Dyrca i in. 1985)

Table 1

Bird communities of natural and drained peat bogs (after Dyrca et al. 1985)

Gatunek ptaka Bird species	Liczba par /10 ha (% dominacji)* Number of pairs per 10 ha and domination in per cent			
	torfowiska naturalne (dolny basen Biebrzy) natural peat bogs (lower Biebrza basin)		torfowiska zmeliorowane (Bagno Wizna) drained peat bogs (Wizna Marsh)	
<i>Limosa limosa</i>	13.3	(26.5)	0.2	(2.4)
<i>Gallinago gallinago</i>	7.0	(13.9)		
<i>Acrocephalus paludicola</i>	5.2	(10.4)		
<i>Anthus pratensis</i>	4.8	(9.5)	0.7	(8.5)
<i>Emberiza schoeniclus</i>	4.7	(9.4)	0.2	(2.4)
<i>Vanellus vanellus</i>	3.6	(7.2)	0.2	(2.4)
<i>Philomachus pugnax</i>	3.3	(6.6)		
<i>Anas querquedula</i>	2.7	(5.4)	1.0	(12.2)
<i>Anas platyrhynchos</i>	2.6	(5.2)		
<i>Porzana porzana</i>	0.8	(1.6)		
<i>Tringa totanus</i>	0.8	(1.6)		
<i>Anas clypeata</i>	0.8	(1.6)		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	0.4	(0.8)		
<i>Saxicola rubetra</i>	0.1	(0.2)	1.0	(12.2)
<i>Crex crex</i>	0.1	(0.2)	0.4	(4.9)
<i>Alauda arvensis</i>	+	+	3.8	(46.3)
<i>Motacilla flava</i>	+	+	0.7	(8.5)
<i>Limnocryptes minutus</i>	++			
Razem	50.2	(100)	8.2	(100)
Total				

Znak + odnotowuje obecność gatunku w liczebności śladowej (crosses designate species with insignificant numbers)

* Średnie wartości z dwóch sezonów lęgowych (mean values for two breeding periods)

Z drugiej strony zaznaczyć trzeba, iż istnieje pewna grupa ptaków, jak choćby wspomniane już skowronek i pliszka żółta, dla których zmeliorowanie mokradeł jest czynnikiem pozytywnym. Są to jednak gatunki przeważnie pospolite, łatwo adaptujące się w zmienianych siedliskach, a więc takie, których bytowi nic nie zagraża. Wyjątek zdaje się stanowić bocian czarny *Ciconia nigra* – gatunek rzadki, którego baza pokarmowa na skutek melioracji, zwłaszcza leśnych, uległa prawdopodobnie zwiększeniu. Leśne rowy melioracyjne stały się siedliskiem niektórych gatunków ryb, zwłaszcza piskorza *Misgurnus fossilis*, którymi ptak ten się żywi.

Ssaki Mammalia. Spośród ssaków najbardziej zagrożonymi są, lub były do niedawna, zwierzęta duże – trawożerne lub mięsożerne, które człowiek bądź nadmiernie eksploatował dla własnych potrzeb, bądź z różnych powodów tępił. Na zanikanie tej grupy ssaków melioracje praktycznie nie miały żadnego wpływu. Wyjątek mogą stanowić

średniej wielkości ssaki, takie jak bóbr *Castor fiber* i wydra *Lutra lutra*, dla których regulacje cieków i melioracje dolin rzecznych, w połączeniu z nadmiernym pozyskiwaniem tych zwierząt dla cennych futer, stały się na tyle zgubne, że doprowadziły niemal do ich wyginięcia. Obecnie gatunki te wyszły z zagrożenia, do czego przyczyniła się zarówno aktywna restytucja (bóbr) w połączeniu z całoroczną ochroną, jak i zmiana wymagań siedliskowych (bobry potrafią obecnie bytować nawet w większych systemach rowów melioracyjnych, np. na Bagnie Wizna).

Istotnych wpływów melioracji można się było spodziewać w grupie drobnych ssaków owadożernych *Insectivora* i gryzoni *Rodentia*. W tym celu, podobnie jak w przypadku ptaków, wyznaczone zostały powierzchnie próbne, na których prowadzono odłow. Objęły one różne środowiska niezmeliorowanej doliny Biebrzy, częściowo zmeliorowanej doliny Narwi oraz całkowicie zmeliorowanego i przekształconego w użytek zielony Bagna Wizna (Gębczyńska i Raczyński 1994). Rezultaty badań porównawczych przedstawione zostały na rycinie 3.

W turzycowiskach niezmeliorowanych nad Biebrzą i częściowo tylko osuszonych nad Narwią ugrupowania ssaków były podobne. Odznaczały się one znaczną dominacją (46–60%) nornika północnego *Microtus oeconomus*. Owadożerne reprezentowane były przez ryjówkę aksamitną *Sorex araneus*, r. malutką *S. minutus* i rzęsortka rzeczka *Neomys fodiens*, stanowiącymi 21–50% w tych ugrupowaniach. Na podkreślenie zasługuje wysoki udział (17%) badylarki *Micromys minutus* w ugrupowaniu turzycowisk biebrzańskich.

W turzycowiskach zmeliorowanych uderza 73-procentowy udział polnika *Microtus arvalis*, typowego mieszkańca agrocenoz. Pozostałych 10 gatunków (8 gryzoni i 2 owadożerne) stanowią 1–4% udziału, z wyjątkiem ryjówki aksamitnej (14%).

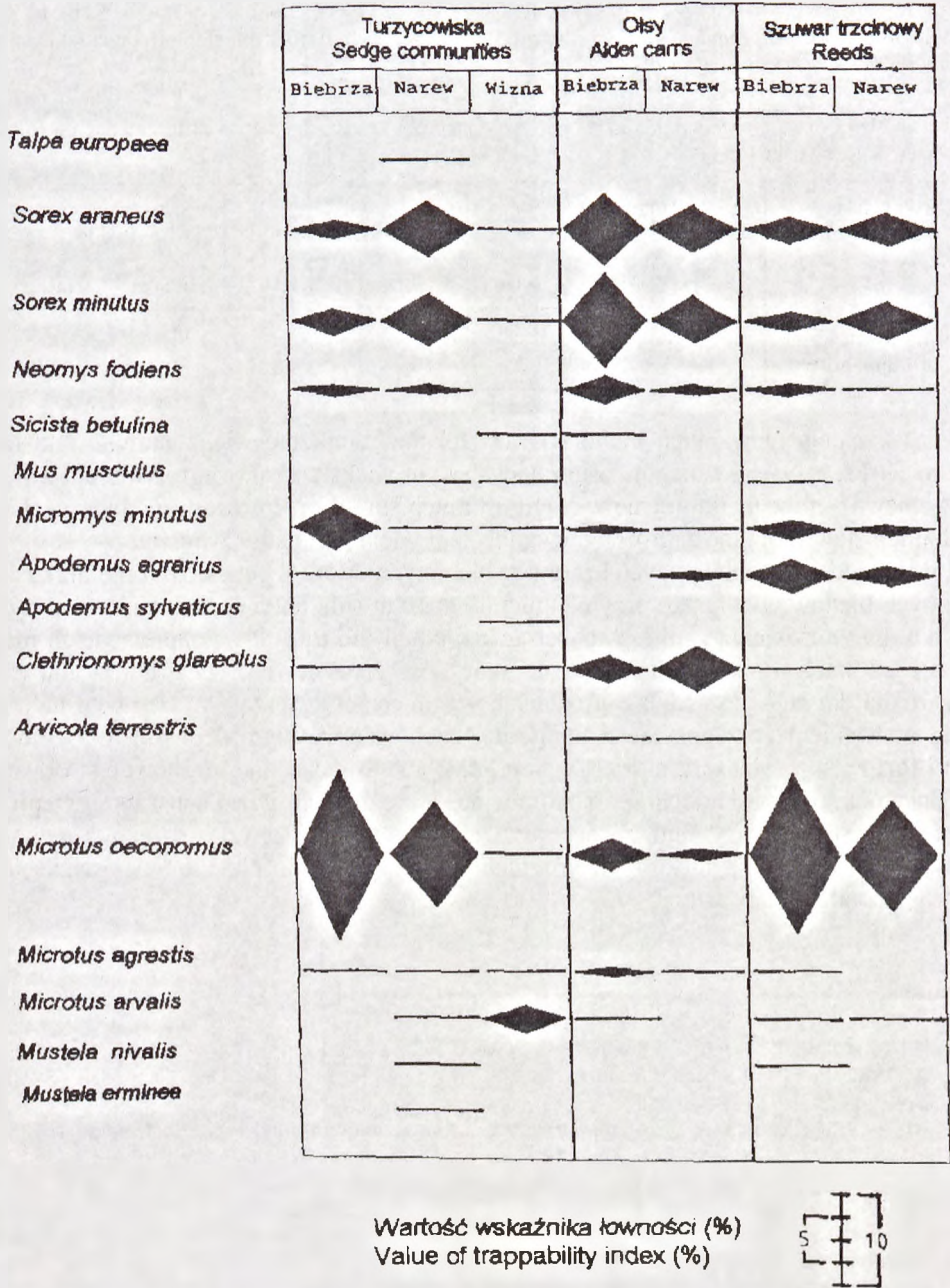
Olsy typowe nad Biebrzą i częściowo zmeliorowane nad Narwią wykazują podobnie wysoki udział ryjówkowatych, różnią się tym, że w dolinie Narwi brak jest smużki *Sicista betulina* – rzadkiego w Polsce gatunku gryzonia. Szuwały trzcinowe nad Biebrzą (naturalne) i nad Narwią (podsuszone) różni głównie większa liczebność ryjówek w środowisku zdegradowanym.

Przekształcenia i zagospodarowanie wielkich obszarów torfowisk niskich łączą się ze zmianą naturalnych zespołów roślinnych. Odpowiadające im zmiany ugrupowań drobnych ssaków polegają na zastępowaniu typowych gatunków bagiennych (nornik północny) przez gatunki agrocenoz (polnik), spadku różnorodności biologicznej ugrupowania i silnym spadku liczebności populacji większości gatunków (tab. 2). Rzadkie gatunki ssaków, preferujące środowiska bagienne, np. smużka, na przekształconych torfowiskach zanikają (Gębczyńska i Raczyński 1994).

Melioracje w dolinach rzecznych i na obszarach torfowych powodują zatem:

1. Istotne zubożenie różnorodności ugrupowań zwierzęcych poprzez eliminację gatunków lub całych ich grup, nie będących w stanie egzystować w zmienionym, odwodnionym środowisku.

2. Spadek liczebności (zagęszczenia) większości gatunków zwierząt zasiedlających pierwotnie te środowiska.



Ryc. 3. Względna liczebność drobnych ssaków (wskaźnik łowności) w porównywanych środowiskach (wg Gębczyńskiej i Raczyńskiego 1994)

Fig. 3. Relative numbers of small mammal species (index of trappability) in the biotopes compared (after Gębczyńska & Raczyński 1994)

Tabela 2

Względna liczebność *Micromammalia* w fitocenozach bagiennych o różnym stopniu przekształcenia (wg Gębczyńskiej i Raczyńskiego 1994)

Table 2

Relative numbers of *Micromammalia* in marshy phytocenoses transformed to a different degree (after Gębczyńska & Raczynski 1994)

Środowisko Biotope	Turzycowiska Sedge communities			Olsy Alder carrs		Szuwar trzcinowy Reeds	
	Biebrza	Narew	Wizna	Biebrza	Narew	Biebrza	Narew
Wskaźnik łowności Index of trappability	31,2	24,5	3,6	30,2	18,8	30,2	22,0

Konsekwencją niewielkich melioracji jest lokalne zanikanie wielu gatunków zwierząt. Im większy zasięg zabiegów osuszających, tym większa skala zagrożenia dla zwierząt. Ponieważ prace melioracyjne w ciągu ostatnich stu lat przeprowadzane były w skali globalnej, stąd globalne zagrożenie wyginięciem wielu gatunków zwierząt.

Z doświadczeń gospodarczych krajów rozwiniętych, które w przeszłości nie uniknęły podobnych błędów wynika, że przynajmniej na naszym subkontynencie ziemi wystarczy nie tylko dla wyżywienia zamieszkującej go populacji ludzkiej. Przy odpowiednich metodach i środkach uprawy roli można uzyskać dość znaczne rezerwy gruntów dla zabezpieczenia dalszej egzystencji zagrożonych wyginięciem zwierząt. W tym celu należy przede wszystkim zrezygnować z melioracji zachowanych jeszcze obszarów podmokłych i torfowisk, zwłaszcza niskich, a tam gdzie jest to niezbędne, próbować stosować „łagodne” dla środowiska techniki melioracyjne. W regionach, gdzie osuszanie przeprowadzone zostało w maksymalnym rozmiarze, należałoby przedsięwziąć działania renaturyzacyjne, zwłaszcza na niektórych gruntach po byłych PGR-ach, których urządzenia melioracyjne uległy dewastacji.

Literatura

- BACKIEL T. 1964. Populacje ryb w systemie rzeki Drwęcy. Roczn. Nauk Roln. B, 84: 193–214.
- BERGER L. 1987. Impact of agriculture intensification on Amphibia. Proc. IVth Ord. Gen. Meet. SEH3, s. 79–82.
- BERGER L. 1989. Disappearance of Amphibian larvae in the agricultural landscape. Ecol. Internat. Bull. 17: 65–73.
- DYRZC A., OKULEWICZ J., WITKOWSKI J., JESIONOWSKI J., NAWROCKI P., WINIECKI A. 1984. Ptaki torfowisk niskich Kotliny Biebrzańskiej. Opracowanie faunistyczne. Acta Orn. 20: 1–108.
- DYRZC A., OKULEWICZ J., WITKOWSKI J. 1985. Changes in bird communities as the effect of peatland management. Pol. Ecol. Stud. 11: 79–85.
- GĘBCZYŃSKA Z., RACZYŃSKI J. 1994. Wpływ melioracji torfowisk w dolinie Biebrzy i Narwi na zespoły drobnych ssaków. Zesz. Nauk. Akad. Roln. we Wrocławiu, nr 246, Konferencje III, t. 1, s. 63–78.
- KANIECKI A. 1992. Problem odwodnienia Niziny Wielkopolskiej w ciągu ostatnich 200 lat i zmiany stosunków wodnych. Mat. Konf. Nauk.: Ochrona i racjonalne wykorzystanie zasobów wodnych na obszarach rolniczych w regionie Wielkopolski. Poznań, 18 grudnia 1991, s. 73–80.
- KOLLIBAY P. 1906. Die Vögel der Preussischen Provinz Schlesien. Breslau.

- KOZIKOWSKA Z. 1984. Struktura i rozmieszczenie ryb w Biebrzy, dopływach i wybranych starorzeczach. *Acta Univ. Wratisl. Pr. Zool.* 14: 111–133.
- PENCZAK T. 1968a. Ichtiofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Cz. Ia. Hydrografia i rybostan Bzury i dopływów. *Acta Hydrobiol.* 10: 471–497.
- PENCZAK T. 1968b. Ichtiofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Cz. Ib. Hydrografia i rybostan Pilicy i dopływów. *Acta Hydrobiol.* 10: 499–521.
- PENCZAK T. 1969. Ichtiofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Cz. Ic. Hydrografia i rybostan Warty i dopływów. *Acta Hydrobiol.* 11: 69–118.
- ROBIEN P. 1928. Die Vogelwelt Pommerns. *Abh. Ber. Naturf. Ges. Stettin* 9:1–94.
- TACZANOWSKI W. 1882. Ptaki krajowe. I–II. Kraków.
- TISCHLER F. 1941. Die Vögel Ostpreussens und seiner Nachbargebiete. I–II. Königsberg/Berlin.
- TOMIAŁOJĆ L. 1990. Ptaki Polski, rozmieszczenie i liczebność. PWN, Warszawa.
- WITKOWSKI A. 1984a. Structure of communities and biomass of ichthyofauna in the Biebrza river, its old river-beds and affluents. *Pol. Ecol. Stud.* 10: 447–474.
- WITKOWSKI A. 1984b. Analiza ichtiofauny basenu Biebrzy. Cz. II. Materiały do znajomości rybostanu i przegląd gatunków. *Fragm. Faun.* 28: 137–184.

Consequences of earlier drainage work for vertebrate fauna

The impact of land reclamation projects on the life of higher animals can be either direct, acting through transformation of the habitat structure under the loss of water, or indirect, acting through subsequent habitat eutrophication by fertilizers and/or sewage or through input of chemicals (biocides) in areas earlier transformed into agrocoenoses. In both cases this impact reduces the species diversity of animal communities. River regulation, usually combined with drainage of neighbouring terrain, influences the fish community composition in complex and various ways, reducing the population size of most species and decreasing the total biomass. The disappearance of shallow flooded areas deprives several fish species of their breeding and feeding sites. Similarly, destruction of even tiny water pools, small marshes and oxbows leads to a quick decline in the numbers of amphibians and turtles, unable to continue their reproduction.

Our detailed quantitative censuses of breeding birds in drained and in undisturbed parts of the Biebrza Marshes have shown beyond any doubt that drainage of river valleys and wetlands (chiefly peat bogs) almost completely eliminates the greater part of the *Charadriiformes* bird association, i.e. the group containing the highest number of endangered species among European terrestrial birds, chiefly waders. In Poland their last strongholds have recently formed in the last extensive near-primaeval wetlands under protection in Central Europe: the Biebrza Marshes and the marshy middle course of the Narew River. To a large extent this also applies to species of ducks (*Anatidae*) or rallids (*Rallidae*), which are ecologically dependent on the natural fen or mire habitat. As a rule only some ubiquitous species typical of fields and dry meadows expand over dried-up sites.

Similarly, in the small-mammal community of a wetland, drainage usually replaces the marshland species with common species typical of agrocoenoses, reduces species richness, and sharply reduces the population size of most species. Rare mammal species typical of natural wetlands tend to disappear from reclaimed land.

In order to halt the loss of many animal species under the impact of land reclamation it is necessary to preserve all of the less altered sections of our river valleys and undisturbed natural wetlands. In areas with widespread and intensive past land reclamation it is also urgent to begin restoration of some lost wetland habitats, together with their original flora and fauna.



Krajobraz Bagn Biebrzańskich
Landscape of Biebrza Marshes

Fot. T. Gmerek