

IUCN - Program Europy



Korytarz ekologiczny doliny Wisły

Stan – Funkcjonowanie – Zagrożenia

Praca zbiorowa pod redakcją naukową
dr Ewy Gackiej-Grzesikiewicz



IUCN Program Europy

Korytarz ekologiczny doliny Wisły

Stan – Funkcjonowanie – Zagrożenia

Vistula as an Ecological Corridor

State – Functioning – Threats

*Praca zbiorowa pod redakcją naukową
dr Ewy Gackiej-Grzesikiewicz*

*Koordinator Projektu
dr Zenon Tederko
Fundacja IUCN Poland*

Fundacja IUCN Poland
Warszawa 1995

Poglądy autorów wyrażone w niniejszej publikacji niekoniecznie odzwierciedlają opinie IUCN. Również zastosowany sposób prezentacji materiału i nazewnictwo geograficzne nie odzwierciedlają poglądów IUCN w sprawie statusu prawnego państw dotyczącego terytoriów, obszarów lub przebiegu ich granic.

Wydawca: Fundacja IUCN Poland



Copyright: (1995) IUCN – The World Conservation Union
i Fundacja IUCN Poland

Reprodukcja niniejszej publikacji do celów edukacji i na inne niekomercyjne potrzeby jest dozwolona bez uprzedniej zgody wydawcy.

Reprodukcja w celu sprzedaży lub w celu innego przeznaczenia komercyjnego jest zabroniona bez uprzedniej pisemnej zgody wydawcy.

ISBN: 2-8317-0240-2

Koordinacja: Zenon Tederko, Fundacja IUCN Poland

Opracowanie redakcyjne: Marta Radwan

Korekta: Maria Bucka

Fotografia na okładce: Agnieszka i Włodek Bilińscy

Fotografie w tekście: Ewa Gacka-Grzesikiewicz: 2, 4, 6-9, 12-20, 22-32;
Barbara Żarska: 3, 10-11, 21;
Zbyszko Siemaszko: 5;
Wiesław Grzesikiewicz: 1.

Projekt okładki: Tomasz Mazur, EcoLogic

Skład: Tomasz Mazur, EcoLogic

Druk: Zakład Wydawniczo-Produkcyjny „Foliał”

Dystrybucja: Fundacja IUCN Poland,
ul. Narbutta 40/21, 02-541 Warszawa
lub
IUCN – The World Conservation Union,
Rue Mauverney 28, CH – 1996 Gland, Switzerland

Spis treści

<i>Od Wydawcy</i>	7
<i>Przedmowa</i>	9

I. Struktura korytarza ekologicznego doliny Wisły 11

1. Wstęp	13
2. Funkcje i znaczenie korytarzy ekologicznych	14
3. Struktura przyrodnicza doliny Wisły i stan ochrony prawnej	16
Wprowadzenie	16
Beskid Śląski	16
Kotlina Oświęcimska	17
Brama Krakowska	18
Kotlina Sandomierska	18
Małopolski Przełom Wisły	19
Środkowomazowiecki odcinek doliny środkowej Wisły	20
Kotlina Warszawska	21
Kotlina Płocka	22
Kotlina Toruńska	23
Dolina Fordońska	23
Kotlina Grudziądzka	24
Dolina Kwidzyńska	25
Żuławy Wiślane	25

II. Hydrotechnika 27

1. Rys historyczny	29
2. Ogólna charakterystyka rzeki	31
Geologia	31
Zlewnia	32
Dopływy	34
Dolina	34
3. Czystość wód	38
Stan czystości	38
Główne źródła zanieczyszczeń	44
Ochrona czystości wód	44

4. Zabudowa hydrotechniczna Wisły	46
Stopnie wodne	46
Kaskada Górnej Wisły (KGW)	47
Zbiorniki wodne	48
Budowle regulacyjne	49
Bulwary, nabrzeża i inne trwałe umocnienia brzegów	50
Wały przeciwpowodziowe	50
5. Wykorzystanie rzeki i stan obecny zagospodarowania przestrzennego doliny	51
6. Projektowane inwestycje hydrotechniczne i gospodarki wodnej	53
Kaskada Dolnej Wisły (KDW)	53
Kaskada Górnej Wisły (KGW)	53
7. Administrowanie i utrzymanie rzeki	57
Podział własnościowy	57
Instytucje odpowiedzialne za utrzymanie rzeki i jej doliny	57

III. Roślinność 59

1. Charakterystyka roślinności	61
Założenia ogólne	61
Materiały i metody	61
Kryteria wydzielenia kompleksów roślinności	62
Wyróżnione kompleksy roślinności	62
2. Charakterystyka zróżnicowania roślinności rzeczynwistej wzdłuż biegu Wisły.	71
3. Ciągłość struktur przyrodniczo-krajobrazowych i ich rozmieszczenie w dolinie Wisły	73
Typy struktur	73
Bariery.	75

IV. Awifauna. 77

1. Materiały i obszar badań.	79
2. Przegląd gatunków	80
Wprowadzenie	80
Ptaki lęgowe	80
Ptaki przelotne	95
Ptaki zimujące	99
3. Przegląd najważniejszych siedlisk	101
Okres lęgowy	101
Okres pozalęgowy	105

4. Znaczenie Wisły dla ochrony różnorodności gatunkowej awifauny	106
Wisła jako lęgowisko gatunków zagrożonych	106
Wisła jako zimowisko ptaków wodnych	106
Wisła jako szklak wędrówek ptaków	107
5. Zarys awifaunistycznej waloryzacji siedlisk	113
6. Ostoje ptaków w dolinie Wisły	115
7. Zróżnicowanie gatunkowe awifauny	116
8. Zmiany w awifaunie doliny Wisły	118
9. Zagrożenie dla awifauny doliny Wisły	121
V. Ichtiofauna	125
1. Różnorodność ichtiofauny	127
2. Zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe	130
3. Zmiany środowiska i ichtiofauny w XX wieku	132
4. Korytarz rzeczny w systemie Wisły	137
5. Możliwości ochrony ichtiofauny	138
VI. Waloryzacja	141
1. Charakterystyka i ocena wybranych walorów przyrody w dolinie Wisły . 143	
Geomorfologia	143
Lasy	143
Tereny bagienno-torfowiskowe	144
Obszary chronione	147
Tereny o znaczeniu dla wybranych form turystyki	147
Inne tereny o dużym znaczeniu	148
2. Dolina Wisły jako korytarz ekologiczny w systemie międzyregionalnych powiązań obszarów chronionych w Polsce	150
VII. Podsumowanie i wnioski	153
1. Istniejący stan zagospodarowania	155
2. Roślinność	155
3. Awifauna	156
4. Ichtiofauna	157
5. Waloryzacja	158

6. Funkcjonowanie korytarza rzecznej Wisły	159
7. Ochrona doliny Wisły	160
8. Degradacja warunków przyrodniczych	162
9. Możliwość poprawy funkcjonowania korytarza ekologicznego doliny Wisły	164
10. Konkluzja	165
Recenzja	166
Summary	169
Contents	175
Bibliografia	179
Załącznik	193

Od Wydawcy

Od szeregu lat Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody (IUCN – The International World Conservation Union), w ramach Programu Europy (wcześniej Programu Europy Wschodniej), podejmuje działania zmierzające do oceny stanu zachowania i stopnia ochrony poszczególnych rodzajów ekosystemów. Rezultatem tych inicjatyw jest szereg publikacji, m.in. The Lowland Grasslands of Central and Eastern Europe, Wetlands of Central and Eastern Europe, Mountain Environments of Central and Eastern Europe. Obecnie opracowywany jest przegląd ekosystemów leśnych. Szczególną uwagę w pracach Unii Ochrony Przyrody zwraca się również na doliny rzek spełniające rolę korytarzy ekologicznych, które stanowią niezwykle ważny element w rozwoju systemów ochrony przyrody.

Niniejsza publikacja jest rezultatem pierwszego etapu projektu „Korytarze ekologiczne głównych rzek Polski”, jako jednego z wielu projektów realizowanych przez Unię w Polsce. W drugim etapie Fundacja IUCN Poland podejmie inicjatywę opracowania zasad ochrony i zagospodarowania dolin dużych rzek w Polsce jako korytarzy ekologicznych o międzynarodowym znaczeniu. Celem tej inicjatywy jest włączenie się do krajowych i międzynarodowych działań zmierzających do zachowania i odtworzenia właściwej dla rzek i ich dolin różnorodności biologicznej, pożądanego stanu jakościowego wód oraz powstrzymania procesu zmniejszania się zasobów wodnych kraju.

Publikacja jest adresowana do instytucji i organizacji rządowych, organizacji międzynarodowych, sponsorów i organizacji pozarządowych, zainteresowanych ochroną przyrody, i może być wykorzystana do określenia priorytetowych kierunków działań w ochronie dolin rzecznych w Polsce.

Projekt „Korytarze ekologiczne głównych rzek Polski” wraz z wieloma innymi przedsięwzięciami stanowi komponent zintegrowanego pakietu projektów realizowanego przez Fundację IUCN Poland, zmierzającego do opracowania koncepcji Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET-PL, stanowiącej element pan-europejskiego systemu ochrony przyrody – Europejskiej Sieci Ekologicznej EECONET. Szczególną rolę w tym systemie przypisuje się korytarzom ekologicznym, zwłaszcza rzecznym. Ich ochrona, obok ochrony siedlisk, jest warunkiem zachowania i odtworzenia różnorodności biologicznej obszarów cennych przyrodniczo, takich jak parki narodowe, parki krajobrazowe, itp. Na tym tle rzeka Wisła stanowi niewątpliwie korytarz ekologiczny o znaczeniu europejskim.

Dr Zenon Tederko

Dyrektor Fundacji

Przedmowa

Doliny rzek naturalnie płynących, z ich ogromnym zróżnicowaniem (podłużnym i poprzecznym) oraz zmiennością środowiskową i biotyczną, stanowią jeden z unikatowych typów krajobrazu zasługujących na szczególną ochronę. Wisła jest takim unikatowym obiektem przyrodniczym w skali Polski, a także Europy. Liczy się tu jej wielkość, niski stopień uregulowania, wspomniana bujna, względnie naturalna przyroda w międzywalu i przylegające do rzeki kompleksy leśne, w tym tereny w różnym stopniu objęte ochroną przyrody. Nadrzeczne lasy łęgowe są najbogatszym w gatunki roślin i zwierząt środowiskiem leśnym Europy, porównywalnym pod względem bogactwa gatunkowego do niektórych lasów deszczowych strefy tropikalnej. W lasach łęgowych bytuje około 62% wszystkich gatunków śródłądowych ptaków Europy.

Większość tej klasy rzek w Europie Zachodniej skanalizowano bądź poprzegradzano zaporami, w Europie Wschodniej – głównie poprzegradzano zaporami. W Europie Zachodniej próbuje się renaturalizować niektóre rzeki i ich doliny, ogromnymi nakładami kosztów i ogromnym wysiłkiem. W Polsce można jeszcze tego uniknąć, zachowując w zasadzie obecny stan Wisły i jej doliny. Jej wartość jest bowiem ogromna, aczkolwiek niewymierna. W tym kierunku zmierza powstała kilka lat temu koncepcja utworzenia na szczególnie cennym odcinku Wisły od Sandomierza do Płocka parku krajobrazowego, ewentualnie w niektórych fragmentach – nawet parku narodowego.

Regulacja rzek oraz budowa zapór powoduje zupełną zmianę warunków środowiskowych w korycie rzeki (likwidacja wypłyceń, mielizn, wysp, rękawów, zmiana przepływu i stanów wód oraz dynamiki koryta), a także w jej dolinie (zmiana poziomu wód, ruchu wód, wilgotności i ich wahań w czasie, warunków troficznych, strefowego układu siedlisk wzdłuż i w poprzek doliny itd.). Na ogół zmniejsza się wtedy również zróżnicowanie warunków środowiskowych. Wszystko to powoduje rewolucję w przyrodzie, nawet jeśli nie ulegnie ona mechanicznemu zniszczeniu przy pracach nad regulacją rzeki. Zagładzie ulegają dotychczas istniejące siedliska i zespoły. Zespoły te są bowiem przystosowane do istniejących dotąd specyficznych zróżnicowań i zmiennych w określony sposób sytuacji środowiskowych. Dopiero po dłuższym czasie mogą wykształcić się inne zespoły i inne układy, przeważnie jednak znacznie uproszczone i mniej urozmaicone.

Żyjemy w czasach, w których dostrzeżono wreszcie katastrofalne zmniejszanie się różnorodności biologicznej powodowane działalnością człowieka, w których zaczęto zdawać sobie sprawę z wielorakich, niewymiernych i często nieprzewidywalnych konsekwencji i strat, jakie to za sobą pociąga. Ta świadomość, a patrząc na sprawę formalnie także podpisana przez Polskę Konwencja o ochronie różnorodności biologicznej, zobowiązuje do zachowania w dolinach rzek specyficznych siedlisk z ich florą i fauną, a zatem utrzymania warunków, jakie stwarza nieuregulowana lub umiarkowanie uregulowana rzeka. Obligują do tego także przepisy ochrony przyrody aktualnie obowiązujące w Polsce.

Wiele gatunków żyjących w dolinie Wisły jest chronionych, a chronić je można tylko przez zachowanie ich siedlisk. Teren przylegający do koryta Wisły, tzw. „międzywale”, jest

pokryty bogatą półnaturalną roślinnością, obfituje także w starorzecza i miejsca podmokłe; rozciąga się on z małymi przerwami wzdłuż całej rzeki. Do doliny Wisły na znacznej przestrzeni przylegają duże kompleksy leśne, zwykle położone poza zasięgiem dawnych zalewów. Wszystko to – sama rzeka i roślinność wzdłuż niej – tworzy niezwykle cenny „korytarz ekologiczny” przebiegający przez cały kraj, umożliwiający bytowanie i migracje bogatej flory i fauny, w tym gniazdowanie i migracje ptaków. Szczególnie cenny jest środkowy odcinek rzeki – od Sandomierza do Płocka – najmniej uregulowany i najbogatszy przyrodniczo.

W założeniach krajowej koncepcji ochrony krajobrazu opracowanej przez Państwową Radę Ochrony Przyrody dolina Wisły wyróżniona została jako szczególnie interesujący i cenny układ ekologiczny, wyznaczający jeden z głównych ciągów powiązań przyrodniczych o podstawowym w skali krajowej znaczeniu. Z doliną Wisły związany jest pas dużych kompleksów leśnych, jakie stanowią puszcze: Niepołomska, Sandomierska, Solecka, Kozienicka, lasy garwolińskie i otwockie, Puszcza Kampinoska, lasy gostynińsko-włocławskie, Puszcza Będkowska, Bory Tucholskie i wiele innych, mniejszych kompleksów leśno-ląkowych oraz wiele ekosystemów wodnych.

Z powyższych względów rozwiązania techniczne oraz sposoby zagospodarowania doliny rzeki powinny w każdym konkretnym przypadku wynikać z uwarunkowań lokalnych oraz wymogów ochrony środowiska, zmierzając jednocześnie do zapewnienia kompleksowego i efektywnego programu gospodarki przestrzennej i ochrony przyrody.

Niniejsza publikacja stanowi ważny krok w kierunku ekologicznej oceny stanu doliny Wisły, a także kolejne ogniwo współdziałania hydrotechników i przyrodników.

Prof. dr hab. Zdzisław Kajak

Instytut Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym

I
**Struktura korytarza ekologicznego
doliny Wisły**

*Ewa Gacka-Grzesikiewicz
Jan Bernat
Jerzy Chabros
Barbara Żarska*

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie Fundacji IUCN Poland w 1994 roku.

Jest to synteza następujących opracowań cząstkowych, wykonanych przez niezależne zespoły autorskie w 1993 roku, również na zlecenie Fundacji IUCN.

- Charakterystyka ogólna Wisły pod względem morfologii, hydrologii, czystości wód i zabudowy hydrotechnicznej – A. Jacewicz, R. Ramm, M. Tomaszewski.
- Charakterystyka zespołów roślinności w dolinie Wisły – J.M. Matuszkiewicz, J. Solon, E. Kozubek, Z. Bochenek.
- Charakterystyka ornitofauny Wisły i jej doliny – P. Chylarecki, W. Nowicki.
- Ichtiofauna Wisły i jej południowych dopływów – rozgałęziony korytarz ekologiczny – T. Backiel.
- Waloryzacja przyrodnicza doliny Wisły – E. Gacka-Grzesikiewicz, J. Bernat, J. Chabros, B. Żarska.

Celem opracowania była ocena wartości przyrodniczych doliny Wisły jako korytarza ekologicznego stanowiącego element Krajowej Sieci Ekologicznej (ECONET-PL) oraz sformułowanie zaleceń odnoszących się do ochrony tych wartości. Opracowanie miało także dostarczyć niezbędnych informacji o morfologii, hydrologii, stanie czystości wód oraz stopniu zabudowy hydrotechnicznej doliny Wisły.

Opracowanie ma charakter ekspertyzy przyrodniczej. Zostało przygotowane na podstawie literatury przedmiotu, dokumentacji technicznych, istniejących materiałów kartograficznych oraz zdjęć lotniczych i satelitarnych. Autorzy dokonywali też wizji terenowej wybranych odcinków.

Wnioski dotyczące obecnych i przyszłych warunków funkcjonowania ekologicznego korytarza rzecznej Wisły są wynikiem współpracy wszystkich zespołów. W trakcie opracowywania niniejszej syntezy poszczególne zespoły autorskie w miarę możliwości uzupełniały i aktualizowały informacje zawarte we wcześniejszych opracowaniach.

2. Funkcje i znaczenie korytarzy ekologicznych

Obserwowane na całym świecie nasilenie degradacji środowiska przyrodniczego stanowi zagrożenie dla dalszego biologicznego życia ludzkości. Powstrzymanie tego procesu wymaga dynamicznego i kompleksowego podejścia do ochrony przyrody nie tylko w skali poszczególnych krajów, ale i kontynentów.

Plan działania w zakresie ochrony przyrody w Europie opiera się na koncepcji EECONET (European Ecological Network), wychodzącej z założenia, że ochrona pojedynczych gatunków, stanowisk czy obiektów przestrzennych nie jest wystarczająca, a więc że konieczne jest, aby w strategii ochrony przyrody zwrócić szczególną uwagę na przeciwdziałanie postępującej fragmentacji środowiska. Głównym założeniem koncepcji EECONET jest nie tylko ochrona wybranych terenów, ale również tworzenie korytarzy między nimi, które umożliwiłyby rozprzestrzenianie się i migrację gatunków (roślin i zwierząt) wzdłuż ciągów przestrzennych.

EECONET zapoczątkowała inicjatywa rządu Holandii i Instytutu Europejskiej Polityki Ochrony Środowiska (Raport 1991, przedstawiony na konferencji w Maastricht w dniach 9-12 listopada 1993 roku).

W koncepcji EECONET wykorzystano spostrzeżenia badaczy stwierdzających degradację środowiska na izolowanych „wyspach” chronionych ekosystemów, otoczonych obszarami zainwestowanymi.

Z ekologicznego punktu widzenia obszary chronione o naturalnym charakterze powinny być tak duże, aby umożliwić zachowanie wewnętrznej integracji między składowymi ekosystemami. W przeciwnym razie utworzą się „wyspy ekologiczne”, na których nie ma szans na długie utrzymanie istniejącej różnorodności i bogactwa gatunków [Arvill, 1969]. Na skutki utrudnionej migracji spowodowanej ekologicznym odcięciem zwracali uwagę Preston [1962] oraz Skutch [1971] za Willis [1974]. Autorzy ci wyrażali pogląd, że tereny chronione powinny być ze sobą połączone korytarzami w celu przeciwdziałania izolacji.

Fragmentacja środowiska – problem sygnalizowany w latach 1960-1970 – w końcu lat 80-tych została uznana za jedno z głównych zagrożeń dalszego istnienia wielu gatunków roślin i zwierząt [Pimm, Gilpin 1989; Ims, Stenseth 1989, Saunders i in. 1991]. Jest ona zagrożeniem dla funkcjonowania przyrody, ponieważ powoduje zmniejszenie obszaru środowisk mogących stanowić właściwy biotop dla wielu gatunków oraz prowadzi do ograniczenia możliwości przepływu osobników pomiędzy fragmentami środowiska (na skutek ich izolacji). Możliwość przemieszczania się zwierząt jest ważna m.in. z tego powodu, że ich poszczególne potrzeby życiowe mogą być zaspokajane w różnych biotopach. Znaczenie istnienia łączników pomiędzy poszczególnymi typami środowisk dziś już nie ulega wątpliwo-

ści. Łączniki takie przyjęto nazywać korytarzami ekologicznymi [Hansson 1991, Merriam 1988, 1991]. Wcześniej Lewis [1968] nazywał „korytarzami środowiskowymi” tereny zbliżone do naturalnych i oddzielające od siebie krajobrazy rolnicze. Miały to być przede wszystkim pasy terenów wzdłuż cieków wodnych oraz strefy wysokiej zieleni o charakterze łągowym, parkowym lub zadrzewień śródpolnych. Zastosowanie takich korytarzy i uwzględnienie ich w projektowaniu obszarów chronionych w warunkach Polski przedstawiła Gacka-Grzesikiewicz [1976] i Gacka-Grzesikiewicz, Różycka [1977] w opracowanej koncepcji Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych (ESOCh).

Chociaż termin korytarz ekologiczny wydaje się powszechnie zrozumiały, jednoznaczna odpowiedź na pytanie: czym jest korytarz ekologiczny nie jest łatwa [Liro, Szacki 1993]. W zależności od biologii gatunku, jego ruchliwości i wielkości terytorium pojęcie korytarza ekologicznego może bardzo się różnić. We wszystkich jednak próbach definiowania korytarza brane są pod uwagę takie jego cechy, jak: kształt, struktura (układy przestrzenne liniowe, ciągłe, izolowane), pochodzenie (naturalne, spontaniczne, antropogeniczne) oraz stopień powiązania z innymi elementami układu i rola w krajobrazie. Na podstawie przeglądu problematyki i różnych definicji korytarzy ekologicznych proponuje się przyjąć na użytek niniejszej pracy najbardziej uniwersalną definicję, przytoczoną za Liro i Szackim [1993]: *jest to liniowy element struktury biotycznej i abiotycznej w heterogennej przestrzeni, przez który odbywa się przepływ materii przez fizjocenozę (rozprzestrzenianie się materii nieożywionej, zwierząt, nasion roślin itp.).*

Przy takim podejściu badacze skupiają się na inwentaryzacji fizycznych form korytarzy i charakterystyce ich struktury biotycznej.

Większość badaczy uważa, że aczkolwiek ten sam liniowy element struktury przyrodniczej może być dla jednych gatunków korytarzem, dla drugich refugium, a dla jeszcze innych barierą, w zależności od wymagań życiowych gatunku, to lepiej utrzymywać te połączenia w obrębie krajobrazu niż je tracić [Merriam 1991, Saunders i Hobbs 1991 – za Liro, Szackim 1993].

Doliny rzeczne stanowią swoiste naturalne liniowe struktury przyrodnicze. Dopóki nie zostaną zabudowane i przekształcone dopóty w naturalny sposób pełnią rolę łącznika między wielu różnymi typami środowisk. Z tego punktu widzenia stanowią najbogatszą i najbardziej uniwersalną formę korytarza ekologicznego. Dolina takiej dużej rzeki jak Wisła jest korytarzem ekologicznym odgrywającym ważną rolę w przyrodniczym systemie europejskim. Przemawiające za tym argumenty przytoczono w dalszej części pracy.

3. Struktura przyrodnicza doliny Wisły i stan ochrony prawnej

Wprowadzenie

Dolina Wisły, najdłuższej polskiej rzeki (1047 km), kształtowana była przez wiele różnych czynników. Na odcinku od źródeł (Barania Góra) do ujścia Wieprza na kształtowanie doliny rzeki miały wpływ poza erozją, transportem i sedymentacją, takie czynniki jak tektonika obszarów oraz różna odporność skał na wietrzenie. Na odcinku poniżej ujścia Wieprza kształtowanie morfologii doliny następowało w dużym stopniu pod wpływem działalności lodowców, a głównie dwóch ostatnich: zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego.

Regionalne zróżnicowanie czynników, które miały przez wieki wpływ na kształtowanie współczesnej doliny Wisły, zachęca do wprowadzania różnych jej podziałów na odcinki. W praktyce gospodarczej powszechnie stosuje się podział na trzy odcinki: górny, środkowy i dolny. Granice między odcinkami nie są wyraźne. Umownie przyjęto, że wyznaczają je ujścia Sanu i Narwi.

W celu scharakteryzowania i oceny walorów doliny Wisły jako ekologicznego korytarza rzeczno-geograficznego podzielono dolinę Wisły na 13 odcinków wykorzystując zasady podziału fizyczno-geograficznego Polski [Kondracki, 1978]. Odcinki od 1 do 4 generalnie odpowiadają górnemu biegowi rzeki, 5 i 6 – środkowemu, a dalsze od 7 do 13 – dolnemu.

Ogólną charakterystykę wyróżnionych odcinków z uwzględnieniem stanu ich ochrony prawnej przedstawiono poniżej.

Wybrane parametry charakteryzujące dolinę i koryto Wisły w poszczególnych jej odcinkach zestawiono w tabeli 1, na rysunku 1 natomiast przedstawiono interpretację graficzną wybranych uśrednionych wartości tych parametrów.

Beskid Śląski

Odcinek 1: Barania Góra – Skoczów; km 127,0 – 85,0

Dwa strumienie, Czarna i Biała Wisielka biorące początek na wysokości 1214 m npm, na zalesionych stokach Baraniej Góry (1220 m npm), łączą się w Wisłę koło miejscowości Czarne, gdzie zbudowano mały zbiornik retencyjny. Od tego miejsca dolina Wisły rozpoczyna dwa południkowo rozciągające się zalesione pasma górskie: Czantoria i Barania Góra. Na wyróżnionym odcinku rzeka ma charakter górski, a dolina jej wciną się w utwory fliszowe Karpat, tworząc liczne kotliny i przełomy. Teren doliny Wisły na znacznej długości jest intensywnie zabudowany – Wisła, Jaszowiec, Ustroń należą do znanych miejscowości uzdrowiskowo-wypoczynkowych, a Skoczów ma charakter przemysłowy. Środkiem doliny przebiega krajowa droga międzyregionalna nr 93 i linia kolejowa.

Tabela 1. Wybrane parametry doliny i koryta Wisły, wg Jacewicza i Ramma [1993]
Selected characteristics of the valley and corridor of the Vistula

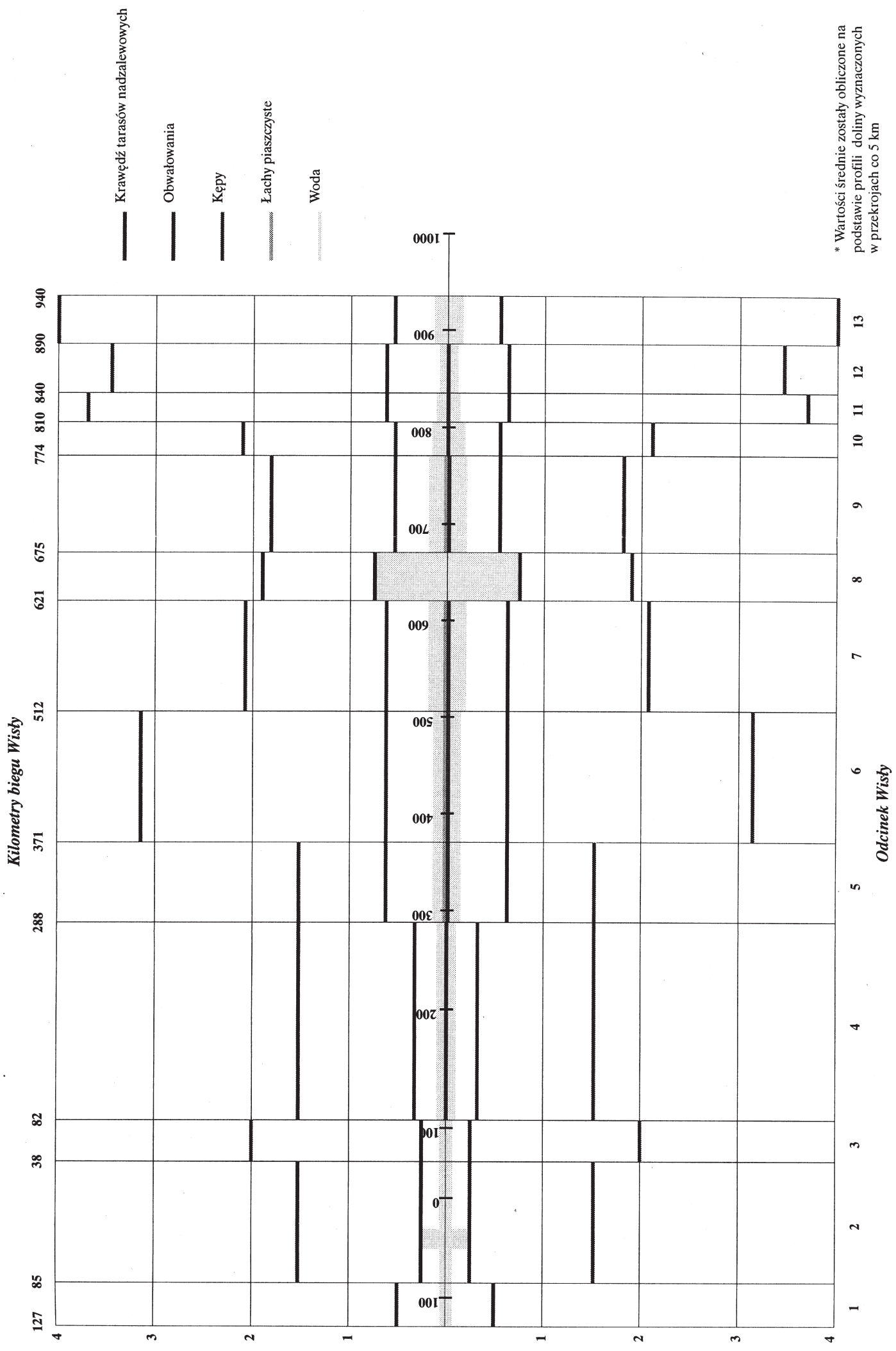
Parametry	Wartości liczbowe parametrów na odcinku												
	1. Barania Góra - Skoczów	2. Skoczów - Łączany	3. Łączany - Kraków	4. Kraków - Zawichost	5. Zawichost - Puławy	6. Puławy - Warszawa	7. Warszawa - Gąbin	8. Gąbin - Włocławek	9. Włocławek - Bydgoszcz	10. Bydgoszcz - Sartowice	11. Sartowice - Mokre	12. Mokre - Odpływ Nogatu	13. Odpływ Nogatu - Zat. Gdańska
Kilometr biegu rzeki	127-85	85-0-38	38-82	82-288	288-372	372-512	512-621	621-675	675-744	744-810	810-840	840-890	890-940
Długość odcinka [km]	42	123	144	106	83	141	109	54	99	36	30	50	50
Szerokość doliny^a [km]	0,5-15	4-10	1-6	1-20 ^b	1,5-5	2-10	2-20	3-15	3-20	3-10	3-20	5-20	8-20
Spadek [średnio, %]	22,0	0,30	0,33	0,30	0,25	0,25	0,3	0,16	0,13	0,19	0,27	0,18	0,09
Średnia szerokość koryta rzeki [m]:													
• zwiertadła wody	90	90	90	170	250	250	350	1500	360	320	310	260	320
• łąch piaszczystych	-	-	-	60	135	200	140	-	980	80	90	90	-
• łąch zarosniętych	-	-	-	-	300	220	300	-	140	-	-	-	-
Obwałowania [%]													
• brzeg lewy	-	70	70	100	85	85	85	80	40	50	50	50	70
• brzeg prawy	-	90	100	100	75	85	60	2	2	60	65	100	100
Szerokość międzywala [m]	-	400	500	750	1250	1250	1250	1500	1100	1100	1250	1250	110
Powierzchnia doliny [km²]	42	370	570	320	250	890	450	205	350	150	225	340	500
w tym [%]:													
• koryto rzeki	9	3	2	5	8	4	8	40	10	7	4	4	-
• łąchy piaszczyste	-	-	-	2	4	3	3	-	30	2	1	1	-
• łąchy porośnięte	-	-	-	-	10	3	7	-	4	-	-	-	-
• międzywale	-	13	12	25	40	20	30	40	30	25	16	20	10

- Nie występuje.

^a Szerokość doliny obejmuje tarasy nadzalewowe, ograniczone krawędziami wysochyzny lub wyraźnie zarysowanej strefy geograficznej.

^b Szerokość doliny w niektórych fragmentach przekracza 20 km.

Rysunek 1. Schemat zróżnicowania poszczególnych odcinków doliny Wisły (graficzny obraz uśrednionych wartości wybranych elementów)* [wg Jacewicza i Rama 1993]



* Wartości średnie zostały obliczone na podstawie profili doliny wyznaczonych w przekrojach co 5 km

Lasy Beskidu Śląskiego są częścią Puszczy Karpackiej. Jest to zwarty kompleks leśny o powierzchni ok. 30 tys. ha. Dominują w nim bogate siedliska lasu mieszanego górskiego i lasu górskiego (ok. 75%) i boru mieszanego wysokogórskiego (ok. 15%). Pozostała część to bogate siedliska z serii wyżynnej. Od XVIII wieku na tych terenach zaczął panować w drzewostanach świerk, między innymi na skutek działalności człowieka. Obecnie drzewostany świerkowe zajmują ok. 90% bogatych siedlisk. Kompleks tych lasów ma duże znaczenie turystyczne i rekreacyjne przede wszystkim dla Śląska.

Aktualnie tylko Barania Góra oraz górskie potoki Czarnej i Białej Wisłęki (jako miejsca bytowania pstrąga) mają status rezerwatu przyrody. W przyszłości tereny po obu stronach doliny Wisły zamierza się objąć ochroną w formie parku krajobrazowego (PK) i obszaru chronionego krajobrazu (OChK).

Kotlina Oświęcimska

Odcinek 2: Skoczów – Łączany; km 85,0 – 0,0; 0,0 – 38,0¹

Dolina Wisły na tym odcinku ma szerokość ok. 4–10 km. Zbudowano tu sztuczne jezioro – Zbiornik Goczałkowicki (38 km²) oraz liczne stawy rybne. Poniżej jeziora Wisła staje się rzeką niziną. Występują tu liczne małe i rozproszone tereny bagienne okresowo zalewane, przesycające, zajęte przez pasmowo występujące zarośla łożowe. W pobliżu Zbiornika Goczałkowickiego sporadycznie spotyka się także niewielkie torfowiska. Dwa z nich to torfowiska niskie, jedno zaś „Rotus”, o powierzchni 19 ha, stanowi rezerwat roślinności wysokotorfowiskowej (w projektowanym obszarze chronionego krajobrazu). W pobliżu Oświęcimia znajduje się 6 rozległych kompleksów stawów, z czego 4 w obrębie doliny. Porastają je szuwały trzciniowe i oczeretowe.

Na zachód od Oświęcimia przylegają do doliny Wisły Lasy Pszczyńskie (OChK). Jest to jeden z kompleksów wchodzących w skład Puszczy Śląskiej. Występują tu bogate siedliska lasowe, lasów świeżych mieszanych oraz siedliska borów mieszanych. Nie zachowały się na tym terenie natomiast nawet fragmenty naturalnych drzewostanów. Występują tu jedynie drzewostany sosnowe z domieszką dębu, brzozy, klonu i świerka spełniające funkcje rekreacyjne. Drzewostany te są zagrożone zanieczyszczeniami gazowymi ze Śląska.

Na północ od Oświęcimia przylegają do doliny Wisły południowe fragmenty lasów Jury Krakowsko-Częstochowskiej wchodzące w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. W tej części są to rozczłonkowane drobne kompleksy leśne. Dominują tu siedliska borowe. Znajdujący się tu cenniejszy fragment to Puszcza Dulowska, z wilgotnymi siedliskami borów i lasów. Jedynie w tej części miejscami występują naturalne drzewostany i zbiorowiska bagienne, na których przeważa sosna. Na siedliskach bogatszych spotyka się czasami dąb, buk i jesion. Generalnie lasy na tym terenie są bardzo przekształcone.

Poza wymienionymi obszarami chronionymi, w dolinie Wisły, powyżej ujścia Skawy, znajdują się 3 rezerwaty przyrody: „Bukowina”, „Lipowiec” i „Żaki”. Istnieje też projekt utworzenia w okolicy Skoczowa Wiślickiego Parku Krajobrazowego. Do większych miast zlokalizowanych na tym odcinku doliny Wisły należą Czechowice-Dziedzice i Oświęcim.

¹ W hydrotechnice umownie przyjmuje się za początek Wisły miejsce ujścia Przemszy, które oznaczono jako km 0,0 biegu rzeki, odcinek od źródeł do ujścia Przemszy nazywa się Małą Wisłą.

Brama Krakowska

Odcinek 3: Łączany – Kraków; km 38,0 – 82,0

Koryto Wisły na tym odcinku meandruje wśród wapiennych wzgórz Bramy Krakowskiej. Wysokie skarpy doliny budują węglanowe lessy lub nawapienne rędziny. Wisła płynie w tym terenie w obniżeniu o założeniu tektonicznym, powstałym na pograniczu dwóch jednostek geomorfologicznych: wyżyn śląsko-małopolskich i kotlin podkarpackich, zwanym rowem. Rów ten ma długość ok. 40 km i szerokość 5–6 km. Dolina Wisły w Bramie Krakowskiej jest wąska (1–6 km) osiągając minimalne szerokości na przełomach (np. koło Tyńca ma ok. 300 m).

Teren sąsiadujący z doliną po obu jej stronach należy do Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Znajdują się tu liczne rezerваты przyrody.

Do ważniejszych miast położonych nad Wisłą na tym odcinku należą Skawina i Kraków.

Kotlina Sandomierska

Odcinek 4: Kraków – Zawichost; km 82,0 – 288,0

Dolina Wisły poniżej Krakowa rozszerza się, wpływając w obręb Kotliny Sandomierskiej. Szerokość doliny osiąga tu 20 km i wypełniona jest czwartorzędowymi osadami rzecznyymi (mady, piaski). Rzeka płynie północną rynną, spychana przez wody 3 dopływów karpaccich: Raby, Dunajca i Wisłoki. Tworzące się na południowym brzegu stożki napływowe pokrywają nadwiślańskie łągi, które w mozaice z łąkami i podmokłymi starorzeczami ostro kontrastują ze stromymi ścianami obrywów i wąwozów północnego brzegu. Na tym odcinku sąsiadują z doliną Wisły cztery duże kompleksy leśne: Puszcza Niepołomska, Puszcza Sandomierska i Puszcza Solska po prawej stronie oraz lasy pasma Gór Świętokrzyskich – po lewej.

Puszcza Niepołomska rozciąga się w widłach Wisły i Raby na obszarze ok. 11 tys. ha. Zajmuje ona tereny pradoliny Wisły i przyległe tereny wysoczyzny. W pradolinie występują siedliska boru mieszanego wilgotnego, lasu mieszanego wilgotnego i lasu świeżego. Na wysoczyźnie występują bory i bory mieszane świeże oraz las mieszany świeży. Panującym gatunkiem w drzewostanach jest sosna, która obecnie zajmuje ok. 90% powierzchni. Pozostałą część zajmują drzewostany liściaste – olszowe, dębowe, brzożowe. Obecny skład gatunkowy drzewostanów ukształtowany został w XIX wieku. Bogate siedliska łąkowe, występujące licznie w Puszczy, zostały w tym czasie zniszczone na skutek melioracji.

Po przeciwnej stronie rzeki (od Połańca do Tarnobrzegu) przylegają do doliny Wisły różnej wielkości kompleksy leśne, stanowiące południowo-zachodnią część lasów ciągnących się aż do Gór Świętokrzyskich. Występują tu siedliska boru mieszanego i lasu mieszanego świeżego, w mniejszym stopniu boru świeżego i wilgotnego i lasu wilgotnego. Dominują drzewostany sosnowe z domieszką gatunków liściastych, takich jak dąb i brzoza. Na siedliskach borowych są to lite sośniny.

Puszcza Sandomierska jest kompleksem leśnym o powierzchni ok. 110 tys. ha, położonym w widłach Wisły i Sanu. Zachodnia część puszczy przylega do pradoliny Wisły. W tej

części występują siedliska borowe świeże i miejscami wilgotne. Panującym gatunkiem w drzewostanach jest sosna. W części południowej występują bogatsze siedliska z resztkami drzewostanów jodłowo-bukowych i dębowych z domieszką lipy i grabu. Siedliska wilgotne w XX wieku zostały w dużym stopniu zmeliorowane, co spowodowało ustępowanie jodły z tego terenu.

Na północ od Puszczy Sandomierskiej leży Puszcza Solska. Jest to duży zwarty kompleks leśny, o powierzchni ok. 120 tys. ha, którego zachodnie granice dochodzą do pradoliny Wisły. Dominują tu siedliska borowe, które zajmują ok. 95% powierzchni. Występują liczne siedliska wilgotne i bagienne. Gatunkiem dominującym jest sosna. Na siedliskach bogatszych spotyka się resztki drzewostanów jodłowych. W zagłębieniach terenu rosną olszyny.

Puszcza Niepołomska jest obszarem wyróżniającym się pod względem występowania terenów podmokłych, z licznymi okresowo zalewanymi i przesychnającymi siedliskami, porośniętymi zespołami łągów olchowo-jesionowych, oraz siedliskami stale podtopionymi – torfowiskami niskimi (m.in. Wielkie Błoto), porośniętymi zespołami olsów i młaków niskoturzycowych. Z Puszczą Niepołomicką sąsiadują Szarowskie Błota – niskie torfowiska od wielu lat eksploatowane. Wyrobiska zajęte są przez szuwały turzycowe, młaki niskoturzycowe i zarośla łożowe. Pozostała część Szarowskich Błot to łąki jednokośne i przeobrażone łąki trawiaste.

W Puszczy Niepołomickiej znajdują się dwa rezerваты o charakterze bagiennym: „Gibel” (28 ha) i „Długosz Królewski” (25 ha). W dolinie Wisły w okolicach Puszczy jest także rezerwat „Wiślicko Kobyle” (7 ha), położony w starorzeczu Wisły porośniętym szuwarem trzcinowym i oczeretowym.

Na pozostałej części Kotliny Sandomierskiej nie ma terenów typowo bagiennych. Dolina jest wąsko obwałowana, dominują siedliska okresowo zalewane i przesychnające. Koło Osieka występują nieliczne starorzecza z szuwarami trzcinowymi. Pasmowo wzdłuż koryta Wisły występują zarośla łożowe i wikliny nadrzeczne.

Oprócz projektowanego Parku Krajobrazowego Puszczy Niepołomickiej z tym odcinkiem doliny Wisły związany jest Zespół Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych.

Małopolski Przełom Wisły

Odcinek 5: Zawichost – Puławy; km 288,0 – 372,0

Poniżej ujścia Sanu charakter doliny zmienia się. Wisła przecina pas wyżyn połuniowopolskich. Dolina ma zmienną szerokość, od 1,5 do 5,0 km, i przeważnie strome zbocza, o wysokości 40–70 m. Szczególnie strome zbocza występują w okolicy Linowa i Słupi (L) oraz Opoki Dużej i Józefowa (P). Dzisiejsze dno doliny osiąga tu szerokość 2,5–4,0 km. Poniżej Solca dolina Wisły po prawej stronie płasko rozszerza się (Kotlina Chodelska), a po lewej zbocze nadal pozostaje strome. Po płaskiej stronie zachowało się wiele starorzeczy.

Poniżej Janowca dolina wchodzi w przełom (szerokość 1,0–1,5 km), ciągnący się aż do Góry Puławskiej. Zbocza przełomu zbudowane z opok kredy górnej, są bardzo strome i osiągają wysokość 50–90 m. Od dawna były one eksploatowane na cele budowlane w licznych kamieniołomach (Kazimierz, Janowiec).

Lasy na tym odcinku nie tworzą większych kompleksów, dość równomiernie rozproszone małe ich powierzchnie ciągną się wzdłuż doliny Wisły po obu jej stronach.

Brak jest również na tym odcinku większych i bogatszych florystycznie terenów bagiennych. Siedliska stale podtapiane – torfowiska niskie, najczęściej z szatą roślinną jednokosnych łąk, występują w ujściowych odcinkach dolin rzek Radomki i Zwolenki, przenikającą w dolinę Wisły.

Na tym odcinku z doliną Wisły związane są dwa parki krajobrazowe: Wrzelowiecki i Kazimierski, obszary chronionego krajobrazu utworzone na terenie województw lubelskiego i radomskiego oraz rezerваты przyrody: „Sadkowice”, „Krowia Wyspa” i „Skarpa Dobrska”. Dwa ostatnie rezerваты znajdują się na terenie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.

Do ważniejszych miast nad Wisłą na tym odcinku należą: Zawichost, Annapol, Solec, Kazimierz i Puławy.

Środkowomazowiecki odcinek doliny środkowej Wisły

Odcinek 6: Puławy – Warszawa; km 372,0 – 512,0

Poniżej Góry Puławskiej dolina Wisły rozszerza się do ok. 10 km, wchodząc w Kotlinę Kozienicką. Zbocz jej wznoszą się łagodnie do 10–20 m. Dolina ma tu charakter nizinny z rozległymi tarasami, na których uformowały się piaszczyste wydmy o wysokości dochodzącej niekiedy do 20 m. Koryto Wisły w Kotlinie Kozienickiej dochodzi do 900 m szerokości, dzielą je liczne wyspy powstałe z mielizn. Występują tu też liczne starorzecza. Równiną Kozienicką dolina Wisły przechodzi w obszar Niziny Mazowieckiej.

Wydmy po lewej stronie doliny porośnięte są lasami Puszczy Kozienickiej (park krajobrazowy) i Puszczy Stromeckiej. Wśród wydm znajdują się tu liczne podmokłe obniżenia. Po prawej stronie doliny rozciąga się pasmo Lasów Garwolińskich i Lasów Otwockich.

Puszcza Kozienicka położona jest w widłach Radomki i Wisły. Na północ od niej znajdują się lasy stanowiące pozostałości dawnej Puszczy Stromeckiej, o powierzchni ok. 40 tys. ha. Dominują tu siedliska borowe, które występują na około 80% powierzchni. Pozostała część to lasy mieszane świeże i wilgotne, lasy świeże oraz olsy. Gatunkiem dominującym w drzewostanach jest sosna, często z domieszką dębu, brzozy i grabu. Na żyzniejszych siedliskach występują jeszcze naturalne drzewostany jodłowe, dębowe i olszowe.

Po prawej stronie Wisły ciągnie się pas Lasów Garwolińskich. Tworzą go różnej wielkości kompleksy. Dominują tu siedliska borowe z drzewostanami sosnowymi. Na północy spotyka się częściej siedliska bogatsze i wilgotne, z drzewostanami dębowymi i sosnowymi. Znaczna część tych lasów należy do indywidualnych właścicieli.

Odcinek ten jest zróżnicowany pod względem występowania siedlisk wilgotnych. Znajdują się na nim 54 torfowiska, o łącznej powierzchni 5632 ha. Największe z nich – Żyzyn i Stężycza, zajmują ok. 1000 ha. Zatorfienie tego odcinka jest duże i wynosi 3,6%, ale tylko 4 torfowiska (ok. 2% powierzchni) należą do typu wysokiego. Leżą one po prawej stronie doliny, w obrębie Mazowieckiego Parku Krajobrazowego i mają dobrze zachowaną szatę roślinną (o charakterze boru bagiennego i mszaru wysokotorfowiskowego). Torfowiska



Fot. 1. Wisła w okolicy m. Wisła–Gościejów



Fot. 2. Wisła k. Sandomierza



Fot. 3. Kazimierz Dolny nad Wisłą



Fot. 4. Rozległe starorzecze Wisły k. Pawłowic (km 412–413)



Fot. 5. Panorama Warszawy od strony Wisły



Fot. 6. Widok na Wisłę w Wyszogrodzie



Fot. 7. Dolina Wisły i most w Grudziądzu



Fot. 8. Uregulowane koryto Wisły w rejonie Tczewa

niskie w większości użytkowane są jako łąki jednokośne. Ponieważ torfowiska te były od wielu lat eksploatowane, znajdują się tu wyrobiska, z których część porasta szuwar trzcinowy, palkowy i wysokoturzycowy. Sprawiają one wrażenie roślinności pierwotnej i stanowią ostoje ptaków, zwłaszcza w rejonie występowania dużych zwartych obszarów siedlisk stale podtopionych, tj. na odcinku doliny od Gołębia do Kępy Wólczyńskiej. Na uwagę zasługuje także rejon Góry Kalwarii. Pojawia się tam wiele starorzeczy, odciętych od koryta i porośniętych szuwarami. Brzegi ich zajęte są przez zarośla łozowe. Starorzecza występują również w międzywalu, a także na zawalach, między jednokośnymi lub wielokośnymi łąkami. Większość starorzeczy jest też obwałowana. Na znacznej części omawianego odcinka – występują w obrębie koryta rzeki utrwalone kępy, stanowiące okresowo zalewane siedliska, porośnięte wiklinami nadrzeczными, zaroślami łozowymi oraz lasami łągowymi (szczególnie wierzbowo-topolowymi).

Z tym odcinkiem doliny Wisły związane są obszary chronionego krajobrazu w dolinie Wieprza i Pilicy oraz kilkanaście rezerwatów przyrody: „Czapliniec koło Gołębia”, „Gołąb”, „Tyrzyn” (proj.), „Czerwony Krzyż”, „Torfy Orońskie”, „Kobylnica” i „Wilga” (proj.), „Obory”, „Skarpa Oborska”, „Łęgi Oborskie”, „Olszyna Łyczynska”, „Jeziorko Czerniakowskie”, „Góra Kalwaria”, „Otwock” i „Miedzyszyn” (proj.).

Do ważniejszych miast zlokalizowanych nad Wisłą na tym odcinku należą: Dęblin, Kozienice, Góra Kalwaria i Warszawa.

Kotlina Warszawska

Odcinek 7: Warszawa – Gąbin; km 512,0 – 621,0

Dolina Wisły na tym odcinku w przeważającej części ma szerokość – do 20 km i obejmuje dwa tarasy: niższy zalewowy, pokryty jest łąkami, wyższy zaś nadbudowany wydłami. Po stronie Puszczy Kampinoskiej (park narodowy) zbocza doliny są płaskie, po przeciwnej – począwszy od Modlina są wysokie, urozmaicone na skutek procesów erozyjnych. Wśród zalesionych wydł wyższego tarasu znajdują się liczne bagna i podmokłości. Poniżej ujścia Bzury dolina zwęża się stopniowo, aż do granicy z Kotliną Płocką w okolicy Gąbina. Oprócz Puszczy Kampinoskiej po lewej stronie rzeki, wąskie pasmo lasów rozciąga się na prawym brzegu rzeki, pomiędzy Wyszogrodem a Płockiem.

Rozległy kompleks leśny Puszczy Kampinoskiej (ok. 12 000 ha) położony jest w pradolinie Wisły. Lasy porastają dwa wały wydł biegnących równolegle do rzeki. Dominują tu siedliska boru świeżego. Często spotyka się bór suchy i wilgotny. Siedliska te zajmują około 85% powierzchni. Poza tym występują tu bogatsze siedliska boru mieszanego świeżego i wilgotnego oraz lasu mieszanego świeżego i wilgotnego. W zagłębieniach terenu występują olsy i zarośla wierzbowo-topolowe. Dominującym gatunkiem w drzewostanach jest sosna. Od XVIII wieku do czasów współczesnych następuje stałe osuszanie tych terenów. Mimo to Puszcę Kampinoską nadal charakteryzuje występowanie dużych obszarów okresowo zalewanych, przesychniętych oraz stale podtopionych, na podłożu torfowym z torfów niskich.

Poza tym w sąsiedztwie wydł, u ich podnóża, znajdują się zwykle mniejsze stale podtopione torfowiska niskie, wysokie i przejściowe. Często połączone są one w łańcuchy siedliskami okresowo podtopionymi. Łącznie w obrębie Puszczy Kampinoskiej znajduje się ok.

220 torfowisk, na których poza wiklinami nadrzecznymi i łęgami występują wszystkie zespoły i zbiorowiska roślinne terenów bagiennych. W obrębie Kampinoskiego Parku Narodowego (KPN) znajduje się 11 rezerwatów bagiennych o łącznej powierzchni ok. 3,5 tys. ha. Są to rezerваты małe (np. „Łuże” – 9 ha) i bardzo duże wydmowo-bagienne, o powierzchniach ponad 1000 ha („Krzywa Góra” i „Sieraków”).

Po drugiej stronie Wisły w rejonie: Nowy Dwór, Stary Modlin i Kałuszyn po obu stronach Narwi znajdują się rozległe tereny bagienne, okresowo zalewane i okresowo podtopione, zajęte przez szuwały trzcinowe i turzycowe z wiklinami nadrzecznymi.

Generalnie w całej dolinie Wisły na omawianym odcinku najczęściej występują siedliska okresowo zalewane, przesychnające. Charakterystyczna jest też duża ilość kęp w korycie porośniętych lasami łęgowymi, zaroślami łożowymi i wiklinami nadrzecznymi. Jest tu także dużo starorzeczy odciętych od koryta lub połączonych sztucznymi rowami. Są one porośnięte szuwałami trzcinowymi i turzycowymi. Dominującymi w dolinie zbiorowiskami roślinnymi są lasy łęgowe i zbiorowiska łąk jednokośnych oraz zarośla łożowe.

W dolinie Wisły na omawianym odcinku znajdują się obszary chronionego krajobrazu zatwierdzone bądź projektowane, z licznymi zatwierdzonymi rezerwatami ptaków na piaszczystych wyspach w nurcie rzeki („Ławice Troszyńskie”, „Kępa Wykowska”, „Wyspy Biało-brzeskie”, „Wyspy Zakrzewskie”, „Kępa Antonińska”, „Kępa Rakowska”).

Do ważniejszych miast nad Wisłą na tym odcinku należą: Legionowo, Nowy Dwór Maz., Zakroczym i Wyszogród.

Kotlina Płocka

Odcięcie 8: Gąbin – Włocławek; km 621,0 – 675,0

Jest to kolejne rozszerzenie doliny Wisły (do 15 km), w którym występuje wiele form będących pozostałością ostatniego zlodowacenia. Po lewej stronie są to śródlądne jeziora wytopiskowe należące dziś do Pojezierza Gostynińskiego (park krajobrazowy). Po prawej stronie rzeki wysoki brzeg tworzy Wysoczyzna Płocka. Wisła na tym odcinku ma koryto przeobrażone przez wybudowany stopień piętrzący we Włocławku. Powierzchnia tego zalewu, ujętego w zapory boczne, ma ok. 70 km² i zmienia się codziennie w czasie pracy elektrowni szczytowych.

Lasy Włocławsko-Gostynińskie to rozległy i zwarty kompleks leśny o powierzchni ok. 40 tys. ha. Ciągnie się on wzdłuż Wisły na długości ok. 65 km. Dominują tu siedliska boru świeżego i boru mieszanego świeżego, które zajmują ok. 92% powierzchni. Pozostałe siedliska to las mieszany świeży, ols i las świeży. Dominują na tych terenach drzewostany sosnowe. Na siedliskach bogatszych występują mieszane drzewostany sosnowo-dębowo-grabowe i drzewostany olszowe.

Obszary bagienne mają tu szczególny charakter, są bardzo niewielkie i powstają na skutek dobowych wahań poziomu wód w Zbiorniku Włocławskim, związanych ze wspomnianą pracą elektrowni szczytowej. Są to obszary o nieustalonych warunkach wodnych i trudnych do określenia siedliskach, słabo porośniętych roślinnością. Przeprowadzone zabiegi hydrotechniczne są stosunkowo świeżej daty (1970 r.) i warunki siedliskowe jeszcze nie utrwaliły się. W obrębie Pojezierza Gostynińskiego natomiast, na terenie parku krajobrazowego,

występuje wiele obszarów bagiennych, zwykle związanych z jeziorami. Jest tu 9 rezerwatów o powierzchni najczęściej ok. 170 ha, w tym 4 obejmujące jeziora z szuwarami trzciniowymi i oczeretami oraz olsami, 3 z roślinnością wysokotorfowiskową (mszary, bór bagienny) i 2 chroniące okresowo zalewane szuwary wysokich turzyc oraz olsy i łęgi jesionowo-olchowe.

Po prawej stronie doliny Wisły, przy ujściu Skrwy, znajduje się Brudzeński Park Krajobrazowy i obszar chronionego krajobrazu oraz projektowane rezerваты ptaków „Soczewka” i „Wyspa przy ujściu Skrwy”.

Do ważniejszych miast nad Wisłą na tym odcinku należą Płock i Dobrzyń.

Kotlina Toruńska

Odcinek 9: Włocławek – Bydgoszcz; km 675,0 – 774,0

Szerokiej (do 20 km) dolinie Wisły na tym odcinku towarzyszą po oby stronach wysoczyzny morenowe, z przełomem pomiędzy Włocławkiem a Nieszawą. W części przełomowej dolina zwęża się do ok. 3 km. Niskie tarasy zalewowe i nadzalewowe z wydmami, pokrywają po lewej stronie rzeki duży kompleks leśny Puszczy Bydgoskiej, a po prawej mniejsze kompleksy leśne, pełniące funkcje wypoczynkowego zaplecza dla Torunia i Bydgoszczy.

Puszcza Bydgoska to ostatni duży zwarty kompleks leśny przyległy do Wisły. Występują tu siedliska boru świeżego i suchego, z drzewostanami sosnowymi. Siedliska bogatsze występują rzadko. Degradacja siedlisk na tych terenach nastąpiła na skutek wadliwie przeprowadzonych melioracji na terenach przyległych w XVIII wieku. Na niższych terenach przeważają siedliska okresowo zalewane i przesychające, porośnięte lasami łęgowymi i zajęte pod jednokośne łąki, z pasmami wiklin nadrzecznych wzdłuż koryta i kępami zarosli łożowych. Między nimi znajdują się w obniżeniach terenowych płytkie niskie torfowiska o niewielkich powierzchniach. Występują one w okolicach Małej Nieszawki i po obu stronach doliny Wisły na wysokości Ciechocinka. Były one eksploatowane i są użytkowane jako łąki. Dawne wyrobiska porasta szuwar trzciniowy.

Po obu stronach rzeki wzdłuż doliny Wisły utworzono obszary chronionego krajobrazu. Do miejscowości Brzozy tą formą ochrony objęte jest również całe koryto Wisły. Ponadto w dolinie zlokalizowane są 3 rezerваты przyrody: „Kulicz”, „Ciehocinek” i „Kępa Bazarowa”.

Ważniejsze miejscowości nad Wisłą na tym odcinku to: Włocławek, Ciehocinek, Toruń i Solec Kujawski.

Dolina Fordońska

Odcinek 10: Bydgoszcz – Sortowice; km 774,0 – 810,0

Dolina Wisły na tym odcinku ma bardzo zróżnicowaną szerokość, od 3 km w okolicach Fordonu i Starogrodu do 7–10 km w odcinkach basenowych.

Prawy brzeg jest silnie porożciniany wąwozami. Utworzono tu Zespół Nadwiślańskich Parków Krajobrazowych. Dno doliny zbudowane jest z urodzajnych mad rzecznych wykorzystywanych rolniczo. Miejscami występują piaszczyste kępy w mozaice z zabagnieniami.

W okolicy Bydgoszczy i Świecia – po lewej stronie – dochodzą do doliny fragmenty kompleksów leśnych Borów Tucholskich. Po prawej stronie drobne kompleksy leśne wypełniają ostre zakole Wisły w okolicy Dąbrowy Chełmińskiej.

Na tym odcinku doliny Wisły obszary bagienne występują na skrzydłach doliny, z dala od koryta rzeki. Są to tereny za wałami. Należy je zaliczyć do okresowo zalewanych, przesychnających. Najczęściej są zmeliorowane, przekształcone i użytkowane jako łąki i pastwiska. Między terenami przekształconymi zachowały się fragmenty lasów łęgowych, np. łąg wiązowy w okolicach Fordonu.

W obrębie omawianych dolin znajduje się kilka rezerwatów chroniących roślinność łągową lub bagienną. W okolicach Dąbrowy Chełmińskiej znajdują się dwa takie rezerwaty: „Linie” (pow. 12 ha), obejmujący torfowisko przejściowe z brzozą karłowatą, i „Wielka Kępa” (pow. 28 ha), porośnięty lasem łągowym olchowo-klonowym. Koło Chełmna chroniony jest w rezerwacie „Ostrów Panieński” (pow. 14 ha) łąg z klonem polnym.

Na tym odcinku doliny znajdują się ponadto inne typy rezerwatów: „Las Mariański”, „Reptowo”, „Cieleszyńskie Parowy”, „Ostnicowe Parowy”, „Płutowo”, „Zbocza Płutowskie” i „Góra św. Wawrzyńca”.

Po prawej stronie Wisły oprócz rezerwatów dochodzą miejscami do doliny obszary chronionego krajobrazu położone na terenie woj. toruńskiego.

Do ważniejszych miast nad Wisłą na tym odcinku należą: Bydgoszcz, Fordon, Chełmno i Świecie.

Kotlina Grudziądzka

Odcinek II: Sortowice – Mokre; km 810,0 – 840,0

Szerokość doliny Wisły na tym odcinku dochodzi do 20 km. W wyniku meandrowania rzeki wytworzyły się tu 3 rozległe wzgórza meandrowe: Kępa Forteczna i Strzemęcińska po prawej stronie rzeki oraz Górnej Grupy – po lewej. Wysokości tych kęp dochodzą do 80 m. Zakola dawnej Wisły wypełniają piaski rzeczne, niekiedy zwydmione, pomiędzy którymi pozostały tereny częściowo zabagnione.

Charakterystycznym elementem rzeźby tego terenu jest zachowany pełny 9-stopniowy system tarasowy. Po lewej stronie system ten jest chroniony w Zespole Nadwiślańskich Parków Krajobrazowych.

W okolicach Górnej Grupy, od Świecia do Nowego, przylega do doliny Wisły południowo-wschodnia część Borów Tucholskich. Dominują tu siedliska boru mieszanego z drzewostanami sosnowymi. Rzadziej występują siedliska lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego z drzewostanami sosnowo-dębowymi, bukowymi i dąbrowami.

Podobnie jak w dolinie Fordońskiej, na skrzydłach doliny poza wałami przeciwpowodziowymi występują małe obszary podmokłe.

Najważniejsze miasto nad Wisłą na tym odcinku to Grudziądz.

Dolina Kwidzyńska

Odcinek 12: *Mokre – odpływ Nogatu; km 840,0 – 890,0*

Dolina Wisły na tym odcinku ma szerokość 5–20 km. Jest to szeroki przełom rzeki przez pas moren Pojezierza Wschodniopomorskiego. Zasłanie dna doliny akumulacyjną pokrywą aluwialną stworzyło warunki do rozwoju żyznych gleb namułowych, intensywnie wykorzystywanych rolniczo. Po prawej stronie doliny wyższy taras porośnięty jest lasem. Wąski pas lasów ciągnie się wzdłuż Wisły aż do Malborka. Dominują tu siedliska boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego. Poza tym występuje tu bór świeży, las świeży i las wilgotny. W drzewostanach dominuje sosna, często z domieszką buka i dębu. Spotyka się tu także buczyny oraz resztki drzewostanów łągowych. Po lewej stronie rzeki lasy kończą się przy ujściu Wieżycy.

Koło Kwidzyna występują torfowiska niskie o powierzchniach większych niż 300 ha, oraz kilka niewielkich. Wszystkie są zmienione w wyniku dawniejszej eksploatacji i nie przedstawiają szczególnych walorów przyrodniczych. Koło Białej Góry chronione są łągi jesionowo-wiązowe i wierzbowo-topolowe (powierzchnia 57 ha) w rezerwacie „Maławy” oraz łąg jesionowo-wiązowy (powierzchnia 33 ha) w rezerwacie „Las Łęgowy” nad Nogatem.

Lewą stronę doliny, do miejscowości Nowe, objęto ochroną w Zespole Nadwiślańskich Parków Krajobrazowych.

Do ważniejszych miast nad Wisłą na tym odcinku należą Kwidzyn i Gniew.

Żuławy Wiślane

Odcinek 13: *odpływ Nogatu – Zatoka Gdańska; km 890,0 – 940,0*

Odcinek ten obejmuje niską i żyzną deltę Wisły – równinę aluwialną Żuław Wiślanych. Jest to końcowy odcinek dolnego Powiśla. Po prawej stronie znajdują się obszary depresyjne (do 1,8 m ppm) – zajmują one blisko 30% powierzchni delty. Jest to obszar całkowicie wylesiony, a środowiska roślinne należą do silnie przekształconych i zmienionych gospodarką człowieka. Dotyczy to również obszarów bagiennych. Pasma szuwarów występujące wzdłuż cieków naturalnych i sztucznych, są wąskie i nie tworzą osłon dla zwierząt. Pierwotnie Żuławy Wiślane stanowiły siedliska okresowo zalewane i przesycające, obecnie zachowały się tylko małe fragmenty o naturalnym charakterze, szczególnie przy ujściowym odcinku Nogatu.

Ważniejsze miasto nad Wisłą na tym odcinku to Tczew.

II

Hydrotechnika

Adam Jacewicz
Ryszard Ramm

1. Rys historyczny

Wisła od najdawniejszych czasów była na terenie ziem polskich ważnym szlakiem migracyjnym i handlowym łączącym różne ośrodki życia społecznego i gospodarczego. Przez wieki był to czynnik wpływający na obraz terenów przyległych oraz sposób ich zagospodarowania.

ródła Wisły znajdują się w pobliżu Bramy Morawskiej, dogodnego połączenia Polski z Niziną Węgierską, a jej koryto łączy ważne pod względem osadnictwa obszary. Ujście leży niedaleko dawnych „bursztynowych” wybrzeży Bałtyku.

Rola Wisły jako korytarza umożliwiającego dogodne przemieszczanie się ludzi datuje się już na wiele tysięcy lat p.n.e., w okresie ustępującego zlodowacenia i przesuwania się ekosfery człowieka na północ. W znacznie późniejszych okresach dopływy Wisły wyznaczały kierunki równoleżnikowego rozwoju osadnictwa a Wisła była nadal szlakiem komunikacyjnym łączącym przez Polskę południową Skandynawię z Europą Środkową i Południową. Wisła i jej dolina miały duże znaczenie gospodarcze. Rzeka stanowiła źródło wody pitnej, była też dostarczycielem żywności dla ludzi i zwierząt. Z jednej strony była czynnikiem rozwoju, z drugiej zaś będąc rzeką „kapryśną”, przyczyną wielu ludzkich tragedii związanych zarówno z nadmiarem wody, jak i jej niedostatkami. Zasoby wodne Wisły umożliwiały rozwój rolnictwa i prowadzenie hodowli na terenach przyległych. W dolinie Wisły powstawały wyspecjalizowane ośrodki (osady) rybołówstwa, budowy statków, transportu wodnego i splawiania drewna.

Przemiany gospodarcze i wynikający z nich rozkwit polskiego handlu zagranicznego związane są z dziejami Wisły.

W 1447 roku Wisłę i jej główne dopływy uznano w Koronie za drogi handlowe, nakazując zniesienie na tych dopływach jazów i przeszkód. Pełną jednak swobodę żeglugi przyniósł dopiero wiek XVI. Od końca XV wieku znaczenie Wisły jako arterii komunikacyjnej gwałtownie wzrasta, przede wszystkim ze względu na zapewnienie możliwości eksportu nadwyżek zbożowych z terenów rolniczych leżących nad Wisłą¹. Zboże dowożono do Gdańska najtańszym i najwygodniejszym środkiem transportu – drogą wodną.

Podniesienie Wisły do rangi największego szlaku handlowego, stymulującego rozwój gospodarczy Polski, wzmogło dbałość o stan rzeki. Począwszy od połowy XV wieku podjęto pracę nad ustawodawstwem dotyczącym wolności żeglugi, natomiast XVI wiek przyniósł uchwały dotyczące opłat na czyszczenie i pogłębianie koryta Wisły.

Wraz z rozwojem splawu i żeglugi na Wiśle następowało ich doskonalenie. Warunki atmosferyczne sprawiały, że rzeka wykorzystywana była przeważnie między marcem

¹ Wywóz zbóż w drugiej połowie XV wieku osiąga 80 tys. ton rocznie a w początkach XVII wieku prawie 200 tys. ton.

a listopadem, przy czym również w lecie, ze względu na niskie stany wody, występowały przerwy w żegludze. Mimo tych trudności Wisła była jednym z najbardziej wykorzystywanych szlaków żeglugowych Europy. Wiek XVIII przyniósł dalszy rozwój żeglugi, koniecznej dla przemieszczania coraz większych mas towarów. Transport lądowy nie był jeszcze dostatecznie rozwinięty.

Wycinanie lasów, zwłaszcza w górnych dorzeczach, zmiana charakteru uprawy roli, likwidacja jazów na odpływach i strumieniach zachwiało dotychczasową równowagę hydrologiczną głównych rzek. Wisła była typowym przykładem tych zmian. Ogromna zmienność przepływów – od minimalnych, uniemożliwiających żeglugę, do powodzi przybierających rozmiary klęsk – oraz zamarzanie wody w rzece na kilka miesięcy zimowych utrudniało poruszanie się po rzece. Mimo wybudowania wielu połączeń kanałowych, Wisła wykorzystywana była jako droga żeglowna coraz rzadziej.

Na dalszym rozwoju Wisły jako drogi wodnej zaważyły również aspekty polityczne. Rozbiory Polski miały poważny wpływ na życie gospodarcze Polski. Wisła straciła znaczenie jako szlak komunikacyjny, a przesunięcia na mapie gospodarczej Polski oraz budowa kolei sprawiły, że w XIX stuleciu stała się pod tym względem niemal martwą rzeką.

Do 1870 roku Wisła była głównie wykorzystywana jako droga wodna. Rewolucja przemysłowa końca XIX wieku, w wyniku której gwałtownie zaczęło wzrastać zapotrzebowanie na wodę spowodowała wykorzystywanie Wisły jako źródła wody. Wraz z rozwojem systemu wodociągów i kanalizacji Wisła nabrała zupełnie innego znaczenia gospodarczego. Rzeką przebiegała granica uprzemysłowienia Polski. Niemal cały przemysł ziem polskich zlokalizowany był na jej lewym brzegu, podczas gdy na prawym brzegu rozciągały się zacofane regiony rolnicze.

Z chwilą powstania niepodległej Polski, już w 1919 roku, rząd Ignacego Paderewskiego podjął zadanie zagospodarowania rzek karpackich na potrzeby gospodarki narodowej. W styczniu 1919 roku powstało Ministerstwo Robót Publicznych, któremu powierzono zadania związane z zagospodarowaniem wód polskich. W Ustawie Wodnej wydanej w 1922 roku zakazywano zanieczyszczania wody i jej marnotrawstwa, określono warunki wprowadzania ścieków do rzek oraz ustanowiono sankcje karne dla zakładów użytkujących wodę. Wraz z odzyskaniem przez Polskę niepodległości, Wisła i jej dorzecze znów znalazły się w obrębie granic Polski. Z peryferyjnej, granicznej rzeki państw zaborczych Wisła zmieniła się w główną oś wodną kraju.

Daleko posunięta dewastacja dróg wodnych powodowała wtedy konieczność poniesienia wielkich nakładów finansowych na ich odbudowę i modernizację. Do realizacji inwestycji o charakterze długofalowym potrzebne były znaczne kredyty oraz organizacja, która byłaby w stanie zaprogramować i wykonać kompleksowe plany gospodarki wodnej. Brak takich możliwości spowodował powstanie wielu organizacji fragmentarycznie zajmujących się wykorzystywaniem Wisły jako drogi wodnej i źródła wody oraz jej doliny jako miejsca obszarów rekreacyjnych. Sytuacja taka utrzymuje się do dzisiaj.

2. Ogólna charakterystyka rzeki

Geologia

Charakterystyka geologiczna doliny Wisły obejmuje jej budowę geologiczną i okres jej formowania. Dla ułatwienia opis całej doliny Wisły, od jej źródeł do ujścia do morza, odniesiono do przyjętego wcześniej podziału na 13 odcinków.

Regiony gór i wyżyn

Karpaty. Wisła wypływa z młodych gór Karpat, wypiętrzonych w czasie fałdowań alpejskich, obejmujących Karpaty Fliszowe, zbudowane z piaskowców, łupków, margli i wapieni wieku kredowego i paleogeńskiego. Zostały one w dolnym i górnym miocenie sfałdowane i pchnięte ku północy, na przedpole gór (część *odc. 1*).

Góry Świętokrzyskie. Najstarszym wielkim wypiętrzeniem, zbudowanym z całej serii osadów paleozoicznych, są Góry Świętokrzyskie, fałdowane kilkakrotnie po kambrze i sylurze oraz w karbonie (*odc. 4*).

Wyżyna Krakowska. Zręby wyżyny zbudowane są z utworów różnego wieku, od karbonu po kredę włącznie. W części zachodniej na formacji górnokarbońskiej spoczywają grube pokłady reprezentujące najwyższe piętro górnego karbonu. W triasie osadziły się tu wapienie, margle i dolomity, a w dolnej jurze – glinki ogniotrwałe (*odc. 3*).

Wyżyna Sandomierska. Trzon wyżyny zbudowany jest z łupków i kwarcytów środkowego kambru. Tworzą one jądra wzniesień. Na utworach kambryjskich w Sandomierzu spoczywa najczęściej less. Niekiedy występują tu osady staroplejstoceniowe – glina zwałowa i łył zastoiskowe. Krajobraz przylegającej do doliny Wisły części Wyżyny Sandomierskiej to lekko faliste nianosy lessowe o wysokości 180–200 m npm, pocięte gęstą siecią dolin. Na krawędzi doliny pod kilkunastometrową pokrywą lessu odsłaniają się skały starszego podłoża. Na odcinku Koprzywnica – Sandomierz obrzeżem doliny Wisły jest krawędź Wyżyny Sandomierskiej. Dzięki nadbudowaniu przez less krawędź osiąga na tym odcinku wysokość do 50 m (*odc. 4*).

Niecki

Zapadlisko Podkarpackie. Fałdowanie i wypychanie Karpat ku północy spowodowało ugięcie podłoża i utworzenie zapadliska podkarpackiego, w które w górnym miocenie kilkakrotnie wlewało się morze. Zapadlisko wypełniły ilasto-piaszczyste osady tego morza, z pokładami soli, gipsu i siarki, sięgające w części wschodniej 2000–3000 m miąższości (część *odc. 1 i 2*).

Niecka Nidziańska i Lubelska. W okresie ruchów jurajskim i laramijskim utworzyły się dwie rozległe niecki: Nidziańska i Lubelska (*odc. 5*).

Kotliny

Kotlina Oświęcimska. Kotlina powstała jako wynik ruchów podnoszących obszar karpacki o nierównomiernej budowie geologicznej. Osady ilasto-piaszczyste dolnego pliocenu ulegały łatwej erozji dlatego w rozszerzeniach rowu przedgórskiego istniały warunki do powstania erozyjno-denudacyjnych kotlin. W nich gromadziły się wody spływające z Karpat i południowych części wyżyn. Kotlina Oświęcimska stanowi szerokie zapadlisko, zwężające się ku wschodowi i wypełnione osadami morza miocenkiego. W obrębie Kotliny Oświęcimskiej wyróżnia się dwa odcinki doliny Wisły: zachodni o rzeźbie czwartorzędowej i wschodni, gdzie Wisła płynie w dolinie wyraźnie ograniczonej nasunięciem fliszowym i zrębami Wyżyny Krakowskiej. Przedłużeniem tej wyżyny jest Brama Krakowska (*odc. 2 i 3*).

Kotlina Sandomierska. Jest ona zapadliskiem masywu prekambryjskiego, stanowiącego przedłużenie Gór Świętokrzyskich. Wypełnienie zapadliska stanowią utwory trzeciorzędowe (*odc. 4 i 5*).

Kotlina Warszawska. Kotlina ta nazywana jest najniższą częścią Niziny Mazowieckiej. Jej granice wyznaczają krawędzie wysoczyzn polodowcowych, zbudowanych na powierzchni z glin zwałowych. Granicą północną jest prawy brzeg Wisły, a na wschód od Nowego Dworu – brzeg Narwi. Dno Kotliny leży od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów poniżej powierzchni otaczających ją wysoczyzn (częściowo *odc. 6 i 7*).

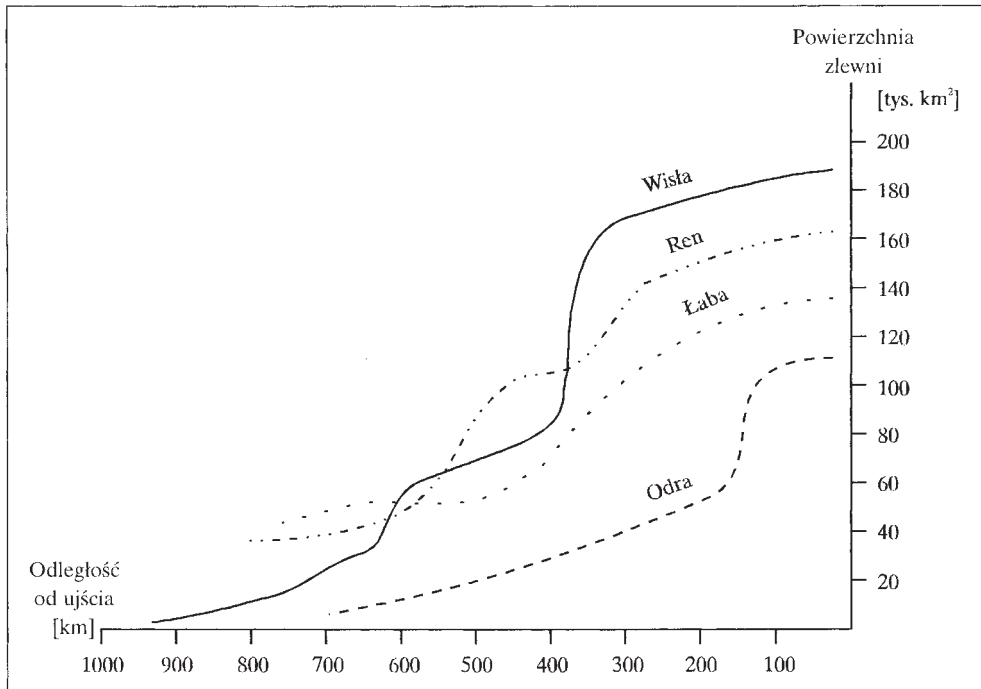
Kotlina Toruńska. Ograniczona jest od północy Pojezierzem Chełmińskim i Dobrzyńskim, a od południa Pojezierzem Kujawskim. Pod względem fizjograficznym Kotlina Toruńska wykazuje wiele wspólnych cech z Kotlinami Płocką i Warszawską. Nie widać tu asymetrii brzegów, brak jest wysokiego brzegu prawego. Miąższość osadów czwartorzędowych jest podobna do ich miąższości w Kotlinie Płockiej. Utwory powierzchniowe należą do zlodowacenia bałtyckiego. Osady te tworzą kilka tarasów erozyjnych i akumulacyjnych, odpowiadających etapom rozwoju Wisły (*odc. 9 i 10*).

Niż Polski

Na całej długości poniżej Puław, aż do ujścia do zatoki, Wisła płynie na Nizu Polskim stanowiącym część Nizu Środkowoeuropejskiego. Pod względem geologicznym obszar ten charakteryzuje występowanie płaszczu utworów czwartorzędowych, w ogromnej większości przyniesionych przez lodowiec z Półwyspu Skandynawskiego i z obszaru dzisiejszego Bałtyku. Również i rzeźba Nizu odwzorowuje procesy, jakie przebiegały tu w okresie czwartorzędowym. Po bardzo interesujących odsłonięciach geologicznych w górnych odcinkach, jak karpacki, krakowski i sandomierski, czy w okolicach Kazimierza poniżej Puław występują odsłonięcia już prawie wyłącznie czwartorzędowe (*odc. 6–13*).

Zlewnia

Zlewnia Wisły obejmuje obszar 194 tys. km² (rys. 2), co stanowi ok. 55% powierzchni Polski. Południowe granice zlewni opierają się o wododział leżący w Karpatach, a północną granicę stanowi Bałtyk. W kierunku wschód–zachód (W–E) zlewnia obejmuje obszar o szerokości geograficznej 5 stopni.



Rysunek 2. Zlewnia rzeki Wisły na tle zlewni innych dużych rzek Europy; wg Glodek, Kąsik i in. [1967]
The drainage basin of the Vistula in relation to the drainage basins of Europe's others large rivers.

Zlewnię rzeki Wisły zaliczyć można do zlewni o bardzo złożonych walorach geograficznych, obejmujących wiele regionów – od skalistych zboczy górskich do szerokich i podmokłych obszarów nizinnych. Warunki klimatyczne różnicują także w sposób zasadniczy poszczególne regiony – od obszarów górskich z mroźnymi zimami, trwającymi od listopada do kwietnia, do nadmorskich Żuław z łagodnym klimatem.

Długość Wisły (1068 km) jest nieco więcej niż dwa razy większa od linii prostej łączącej źródła z ujściem. Spadek rzeki wynosi średnio 1 m na 1 km. Po krótkim odcinku górskim ze średnim spadkiem 60 m na 1 km Wisła wpływa na nizinę z pochyleniem 0,25‰. Na Karpaty przypada ok. 20% dorzecza Wisły, a więc znacznie więcej niż udział odcinka górskiego rzeki w jej całej długości (ok. 4%). Średnia wzniesienia dorzecza wynosi 210 m npm, przy czym 52% dorzecza znajduje się w przedziale wysokości 100–200 m, a tylko 7% w przedziale 400–1000 m.

Dorzecze Wisły jest wyraźnie asymetryczne – część lewobrzeżna do prawobrzeżnej ma się jak 30:70. Wiąże się to z przejmowaniem przez Wisłę rzek wzdłuż obniżenia podkarpackiego.

Ważniejsze parametry hydrologiczne zlewni przedstawiają się następująco:

- **opady** – maksymalne opady występują u źródeł Wisły i wynoszą średnio ok.

1200 mm rocznie; minimalne opady występują poniżej ujścia rzeki Narew i wynoszą ok. 550 mm rocznie; opad ogółem wynosi w dorzeczu Wisły ok. 120 km³ wody.

- **odpływ** – szacuje się, że wynosi on ok. 30 km³.
- **złodzenie** – ok. 110 dni w ciągu roku.

Sieć rzeczna w dorzeczu nie jest silnie rozwinięta, a miejscami jest nawet uboga. Wyjątek stanowią Żuławy, gdzie na 1 m² przypada prawie 2 km cieków. Gęstość sieci rzecznej jest kształtowana opadami i warunkami hydrologiczno-geologicznymi. Złożony reżim wodny Wisły jest wynikiem zmienności klimatycznej, rozpiętości na szerokości geograficznej, a przede wszystkim znacznego udziału terenów górzystych w dorzeczu.

Dopływy

Wisła zbiera wody spływające z Karpat. Stożki napływowe spychają stale Wisłę ku północy co wyraźnie widać w Kotlinie Sandomierskiej.

Wśród lewobrzeżnych dopływów Wisły do najbardziej znaczących należą:

- **Pilica** – 457,0 km biegu rzeki, największy lewobrzeżny dopływ, powierzchnia zlewni 9300 km², długość 342 km;
- **Bzura** – 587,3 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 7644 km², długość 166 km.

Do najbardziej znaczących prawobrzeżnych dopływów Wisły należą:

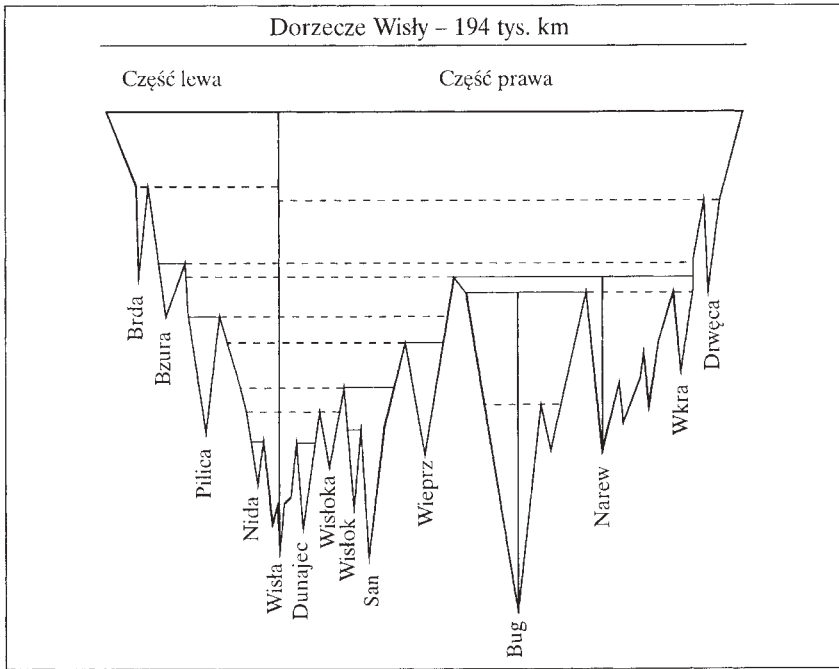
- **Dunajec** – 160,6 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 6800 km², długość 251 km;
- **San** – 279,7 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 16 732 km², długość 444 km;
- **Wieprz** – 392,3 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 10 422 km², długość 328 km;
- **Narew** – 550,5 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 75 175 km², długość 484 km;
- **Drwęca** – 728,5 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 5336 km², długość 250 km.

Przyrost zlewni przedstawiono na rysunku 3, a profil podłużny Wisły i niektórych jej dopływów – na rysunku 4. Parametry wymienionych rzek scharakteryzowano za Falkowskim [1982].

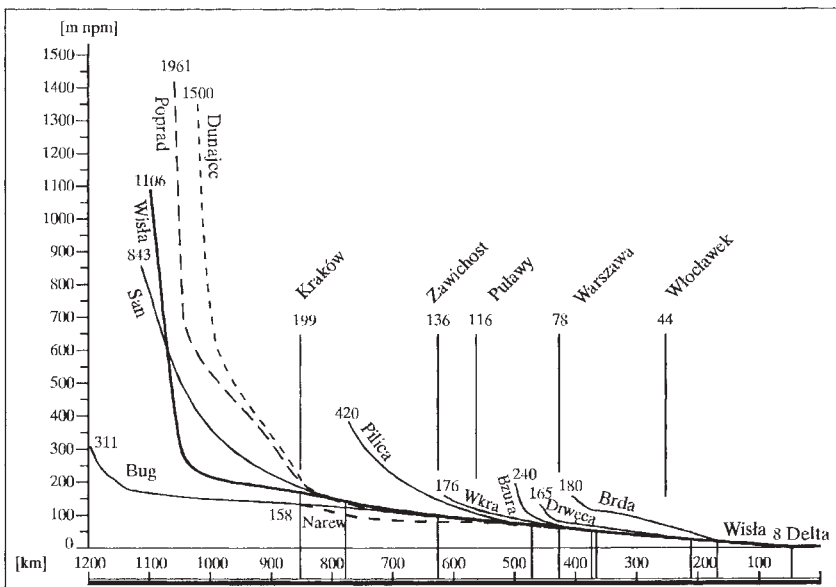
Dolina

Głównym elementem doliny Wisły jest koryto rzeki, następnie obwałowania przeciwpowodziowe i ograniczone przez obwałowania tereny tzw. międzywała. Oprócz tego elementami charakteryzującymi dolinę są tereny tarasów zalewowych i nadzalewowych, rozciągające się poza wałami. Szerokość doliny ograniczonej tarasami nadzalewowymi może wynosić nawet do kilkunastu kilometrów, choć w miejscach najwęższych nie przekracza kilometra.

Dolina Wisły biegnie przez terytorium całej Polski, gromadząc dopływy niosące wody z różnych regionów geograficznych, a nawet klimatycznych. Fakt ten powoduje, że normalne wahania stanów wody w korycie rzeki zależą głównie od pór roku, przepływy katastrofalne natomiast występują wtedy, gdy fale wezbraniowe w dorzeczach dochodzą do doliny Wisły w sposób nakładający się. Czynnikiem powodującym powstawanie powodzi w dolinie Wisły jest także różnica w terminie topnienia lodów w górnym i dolnym jej biegu. Jeśli w górnym biegu Wisły lody zaczynają spływać wcześniej, to w jej dolnym biegu napierają



Rysunek 3. Przyrost dorzecza Wisły; wg Głodek, Kaşik i in. [1967]
The growth of the Vistula drainage basin



Rysunek 4. Profil podłużny Wisły i niektórych jej dopływów; wg S. Lancewicza za Głodek, Kaşik i in. [1967]
– zmodyfikowane
A longitudinal profile of the Vistula and some of its tributaries

na zamrożoną rzekę, co powoduje powstawanie zatorów, przerywanie wałów i powodzie. Długotrwałe opady w całym dorzeczu powodują maksymalne przepływy wezbraniowe – od kilkuset m³/s na górnej Wiśle do mogących przekroczyć 1000 m³/s powyżej Krakowa. Przy ujściu fala powodziowa może osiągnąć nawet ponad 10 000 m³/s, przy średnim przepływie nie przekracza 1000 m³/s.

Coroczne wylewy obejmują w nieobwałowanej dolinie niższe partie tarasów zalewowych (łęgowych), a nieco rzadziej sięgają na niższe stopnie tarasów nadzalewowych, powodzie katastrofalne natomiast wdzierają się na wyższe połacie tarasów nadzalewowych wraz z ich nadbudową eoliczną.

Do przepływów charakteryzujących rzekę (tab. 2) zalicza się: przepływ średni z minimalnych, najwyższy zaobserwowany przepływ maksymalny oraz przepływ prawdopodobny odpowiadający przepływowi występującemu raz na sto lat (1-procentowy).

Tabela 2. Przepływy charakterystyczne na wybranych wodowskazach Wisły; wg Przepływy charakterystyczne rzek polskich, IMGW [1980]
Characteristics flows of selected gauges along the Vistula

Wodowskaz	Przepływ Q [m ³ /s]		
	Q _{min}	Q _{max}	Q _{1%}
Goczałkowice	0,80	288,00	456,00
Dwory	16,60	1490,00	2110,00
Tyniec	27,00	2260,00	2600,00
Jagodniki	41,20	2800,00	3600,00
Szczucin	66,00	5410,00	6270,00
Sandomierz	80,00	5690,00	6990,00
Zawichost	114,00	6160,00	7440,00
Puławy	134,00	6460,00	7330,00
Warszawa	176,00	5650,00	7350,00
Płock	286,00	6900,00	9270,00
Toruń	336,00	6890,00	9200,00
Tczew	383,00	7840,00	9130,00

Przepływająca woda nieustannie kształtuje koryto rzeki. Nierównomierność przepływu jest główną przyczyną występowania erozji dna i brzegów. Szczególnie podczas wysokich stanów i zwiększonej prędkości przepływu następuje niszczące działanie wody na brzegi i jednoczesne odkładanie materiału w miejscach o mniejszej prędkości wody. Przy wysokich krawędziach obserwuje się gwałtowne podmywanie brzegów i występowanie osuwisk. Jeśli wypłukiwane są moreny, pozostają wówczas nagromadzenia kamieni.

Podczas powodzi powstają nowe koryta i starorzecza. Transport rumowiska wlezonego i unoszonego odbywa się nieustannie. Podczas powodzi ilości przesuwanego materiału są równe kilkuletniemu transportowi przy niskich stanach. Siła nośna związana jest ze spadkiem rzeki i zmniejsza się ku ujściu Wisły.

I tak, ilość materiału (rumowiska) odniesiona do powierzchni dorzecza wynosi rocznie:

- w **Puławach** – 30 t/km².
- w **Warszawie** – 20 t/km².
- w **Tczewie** – 10 t/km².

Ilość materiału przemieszczana w ciągu jednego roku wynosi 6 mln ton dla Warszawy i 2 mln ton przy ujściu Wisły. Ruch rumowiska jest zatem procesem istotnie wpływającym na kształtowanie brzegów Wisły i jej koryta.

3. Czystość wód

Stan czystości

Monitoring powierzchniowych wód płynących w Polsce prowadzony jest przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) za pomocą sieci monitoringu. Sieć ta składa się z trzech rodzajów stacji:

- **reperowych**¹, prowadzących szczegółowe badania czystości wód pod względem zawartości 43 składników,
- **podstawowych**, stanowiących zasadniczą sieć pomiarową, za pomocą której bada się główne składniki zanieczyszczeń w rzekach i na podstawie tych obserwacji określa się stan ich czystości (na Wiśle jest 90 stacji podstawowych),
- **regionalnych**, prowadzących obserwacje na potrzeby wojewódzkich organów władzy i pozwalających na określanie lokalnych zanieczyszczeń rzek.

Sieć monitoringu w zlewni Wisły jest dobrze rozwinięta i pozwala na dokładną ocenę stanu czystości wód.

Pierwsze obserwacje stanu czystości wód w Polsce na szerszą skalę rozpoczęto w latach sześćdziesiątych. Okazało się, że stopień zanieczyszczenia wód dość znacznie różni się w poszczególnych latach (tab. 3). W badanych latach wody I klasy nie występowały w Wiśle, z wyjątkiem krótkiego odcinka w górnym biegu Małej Wisły.

Do najbardziej uciążliwych punktowych źródeł zanieczyszczeń w dolinie Wisły należą:

- a) **Zanieczyszczenia z miast**, na które składają się głównie ścieki bytowe, ale także i przemysłowe, ponieważ w większości miast do kanalizacji miejskiej podłączone są również zakłady przemysłowe znajdujące się na terenie miasta. W tabeli 4 wymieniono miasta położone nad Wisłą (poza Śląskiem), z których odprowadzono największe ilości ścieków w 1991 roku.
- b) **Zanieczyszczenia przemysłowe** (poza Śląskiem). Sprawcami najgroźniejszych zanieczyszczeń Wisły są:
 - zakłady papirnicze w Kwidzynie, Świeciu i Konstancinie-Jeziornej,
 - zakłady chemiczne ZACHEM w Bydgoszczy, POLCHEM w Toruniu, Zakłady OŚWIĘCIM, POLFA w Krakowie i PETROCHEMIA Płock,
 - zakłady azotowe we Włocławku, Puławach, Tarnowie i Jaworznie,
 - elektrociepłownie: Skawina, Połaniec, Kozienice i Warszawa-Siekierki,
 - Huta im. Sendzimira w Krakowie,

¹ Na Wiśle działają trzy stacje reperowe: Kraków, Warszawa i Kieźmark (w pobliżu ujścia do morza). Oprócz tego w zlewni Wisły jest stacja reperowa na Narwi – w Pułtusku i na Bugu – w Wyszkowie.

- Tarnobrzесьkie Zagłębje Siarkowe,
- grupa zakładów przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i chemicznego, położonych w zlewni Bzury.

Tabela 3. Zmiany procentowego udziału poszczególnych klas czystości wód Wisły^a w latach 1967–1991; wg danych Zakładu Monitoringu Wód Płynących IMGW [1993]
Percentage changes (1967–1991) in the proportions of the Vistula's waters in different purity classes

Rok	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Poza klasą
1967	–	18	48	34
1977	–	2	44	54
1987	–	5	35	60
1991	–	14	9	77

^a W polskich przepisach (Dz.U. nr 116/1991) rozróżnia się trzy klasy czystości wód:

- klasa pierwsza – wody nadające się do zaopatrzenia ludności w wodę do picia, zaopatrzenia zakładów wymagających wody o jakości wody do picia, odpowiednie do bytowania w warunkach naturalnych ryb łososiowatych;
- klasa druga – wody nadające się do bytowania w warunkach naturalnych innych ryb niż łososiowate, chowu i hodowli zwierząt gospodarskich, celów rekreacyjnych, uprawiania sportów wodnych oraz do urządzania zorganizowanych kąpielisk;
- klasa trzecia – wody nadające się do zaopatrzenia zakładów innych niż zakłady wymagające wody o jakości wody do picia oraz wody do nawadniania terenów rolniczych wykorzystywanych pod uprawy ogrodnicze oraz pod szkłem i pod osłonami z innych materiałów.

Dla każdej z tych klas określono w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 5.11.1991 r. dopuszczalne koncentracje różnych zanieczyszczeń. Dopuszczalne wartości najważniejszych wskaźników zanieczyszczeń wody przy średnich niskich przepływach wody w rzece wynoszą:

Wskaźnik zanieczyszczenia	Jednostka	Dopuszczalna wartość wskaźnika		
		klasa I	klasa II	klasa III
BZT ₅	O ₂ , mg/l	4	8	12
ChZT-Mn	O ₂ , mg/l	10	20	30
Chlorki	Cl, mg/l	250	300	400
Amoniak	N, mg/l	1	3	6
Fosforany	PO ₄ , mg/l	0,2	0,6	1,0
Fenole	mg/l	5	20	50
Kadm	mg/l	5	30	100

Według przepisów Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej (dyrektywa 75/440 EWG z dn. 16.06.1975 r.) rozróżnia się trzy kategorie wody w zależności od stopnia oczyszczenia niezbędego do uzdatnienia jej do picia. Stopień zanieczyszczenia poszczególnymi składnikami dopuszczalny dla polskiej klasy I odpowiada w przybliżeniu klasie A3 EWG, czyli wodom wymagającym intensywnego oczyszczania mechanicznego i chemicznego.

- c) **Zanieczyszczenia pochodzące ze Śląska**, który jest obszarem największej w Polsce koncentracji ludności i przemysłu. Jest on również największym źródłem zanieczyszczeń spływających do Wisły. Na terenie Śląska w zlewni Wisły zamieszkuje ok. 2 mln ludzi, z czego 2/3 mieszka w miastach, 1/3 z nich korzysta z kanalizacji podłączonej do 34 oczyszczalni ścieków różnej wielkości i jakości. Pozostałe 1,4 mln ludzi odprowadza nie oczyszczone ścieki bezpośrednio do rzek.

Tabela 4. Ilość ścieków zrzucana do Wisły przez większe miasta w 1991 roku; wg Raportu o stanie zagrożenia i ochronie środowiska GUS [1990]

Amounts of wastewater discharged in the Vistula in 1991 by the larger towns and cities

Nazwa miasta	Ścieki ogółem [tys. t/rok]	Ścieki oczyszczone [tys. t/rok]				Ścieki nie oczyszczone [tys. t/rok]
		razem	mechanicznie	chemicznie	biologicznie	
Warszawa	325,1	76,9	9,0	-	67,9	275,2
Kraków	127,1	91,5	90,8	-	0,7	35,6
Tarnobrzeg	73,6	69,9	18,8	51,0	0,1	3,6
Bydgoszcz	63,3	11,7	2,9	1,2	7,6	51,6
Świecie	55,7	53,9	14,7	-	39,2	1,8
Kwidzyn	43,4	43,1	11,8	-	31,3	0,3
Płock	33,5	33,2	2,0	3,3	28,0	0,2
Toruń	29,5	3,7	2,9	0,7	0,1	25,9
Włocławek	24,7	21,1	3,9	4,2	13,0	3,7
Bielsko-Biała	24,2	16,1	9,9	0,4	5,8	8,1
Oświęcim	19,2	15,2	11,0	3,9	0,3	4,0
Puławy	15,5	15,5	4,3	2,3	8,9	-
Grudziądz	10,8	1,2	1,2	-	-	9,6
Konstancin Jez.	8,3	6,2	-	-	6,2	2,1
Chełm	6,5	6,4	0,2	-	6,2	0,1
Tczew	6,2	-	-	-	-	6,2

Spśród setek dużych zakładów przemysłowych, do najbardziej uciążliwych dla środowiska należą:

- Zakłady Chemiczne „Organika-Azoty” w Jaworznie,
- Zakłady Koksownicze „Przyjaźń” w Dąbrowie Górniczej,
- Zakłady Chemiczne „Oświęcim” w Oświęcimiu,
- Zakłady Chemiczne „Hajduki” w Chorzowie,
- Zakłady Górniczo-Hutnicze „Bolesław” w Bukownie,
- Huta Katowice w Dąbrowie Górniczej.

Oprócz tego na Śląsku funkcjonują 34 kopalnie zrzucające bardzo duże ilości słonych wód pompowanych bezpośrednio do rzek, a następnie płynących do Wisły. W 1990 roku zrzuciły one 787 000 m³ na dobę wody zawierającej 5860 t chlorków i 510 t siarczanów. Około 50% ładunku z tych zanieczyszczeń pochodziło z 4 kopalni: Czczot, Piast, Ziemiowit i Wesoła.

- d) **Zanieczyszczenia obszarowe** w większości pochodzą z rolnictwa i opadów zanieczyszczeń atmosferycznych. Powstają na skutek niewłaściwych metod uprawy, splukiwania nawozów i pestycydów do wód powierzchniowych, złej gospodarki gnojowicą i niewłaściwym składowaniem nawozów naturalnych oraz brakiem urządzeń sanitarnych na wsi. Stanowią one poważną część zanieczyszczeń rzeki, na ogół ok. 50% ogólnej ilości zanieczyszczeń. Zanieczyszczenia te to głównie związki fosforu i azotu spływające do wód powierzchniowych. W rzekach, na skutek rozcieńczenia i samooczyszczenia, następuje zmniejszanie się ich koncentracji. Wyniki szacunkowego bilansu przeprowadzonego dla reperowych przekrojów Wisły w 1990 roku zamieszczono w tabeli 5. Obraz obecnego stanu czystości wody w Wiśle przedstawiono na podstawie ostatnich publikowanych danych dla 1991 roku. W tabeli 6 przedstawiono zanieczyszczenie rzeki podstawowymi składnikami przy średnich niskich przepływach wody. Klasy czystości wód na poszczególnych odcinkach rzeki i w jej zlewni przedstawiono na rysunku 5.

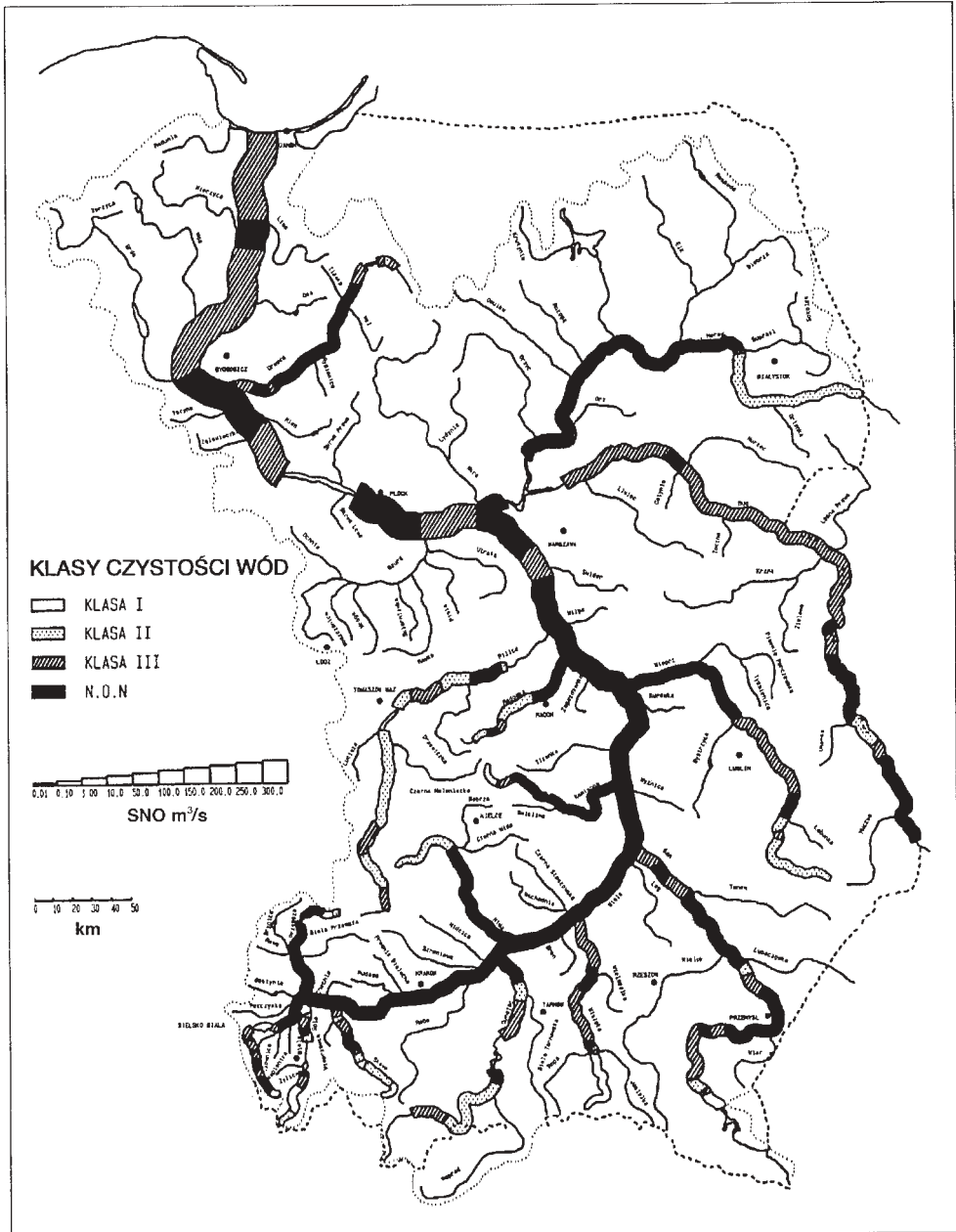
Tabela 5. Zawartość azotu i fosforu w wodach Wisły na wybranych przekrojach rzeki; wg Raportu o stanie zagrożenia i ochronie środowiska GUS [1990]
Contents of nitrogen and phosphorus in the waters of the Vistula at selected cross-sections

Przekrój rzeki	Ładunek zanieczyszczeń [tys. t/rok]	
	azot	fosfor
Warszawa	15,7	1,0
Ujście Bugu	8,1	0,5
Ujście Narwi	5,1	0,3
Kieźmark	9,2	0,6

Tabela 6. Zanieczyszczenia wód Wisły w 1991 roku przy średnich niskich przepływach; wg danych Zakładu Monitoringu Wód Płynących IMGW [1993]*The pollution Vistula waters in 1991, with some mean low flows*

Wskaźnik lub rodzaj zanieczyszczenia	Przekrój	Ładunek zanieczyszczeń			
		dobowy [ton/rok]		roczny [tys. ton/rok]	jednostkowy [kg/ha×rok]
		od	do		
BZT ₅	Kraków	25,10	803,00	22,00	29,20
	Warszawa	58,00	731,00	97,20	11,50
	Kieźmark	124,00	1318,00	142,90	7,40
ChZT-Cr	Kraków	65,90	11064,00	145,00	19,30
	Warszawa	587,00	7071,00	586,70	69,40
	Kieźmark	712,00	4986,00	735,40	37,80
Zawiesina ogólna	Kraków	18,10	74043,00	375,40	499,00
	Warszawa	46,90	22661,00	572,40	67,70
	Kieźmark	6,90	10170,00	752,20	38,70
Chlorki	Kraków	1826,00	14144,00	1977,20	3630,00
	Warszawa	2690,00	12191,00	2169,10	257,00
	Kieźmark	6196,00	29077,00	3968,20	204,00
Siarczany	Kraków	272,00	6578,00	343,60	457,00
	Warszawa	1407,00	8749,00	1100,10	130,00
	Kieźmark	1403,00	12340,00	1927,50	99,20
Azot amonowy	Kraków	3,51	344,00	7,60	10,10
	Warszawa	0,68	74,80	5,90	0,70
	Kieźmark	1,34	140,00	16,20	0,83
Kadm	Kraków	0,38a	3121,00a	41,70b	0,056
	Warszawa	25,3a	832,00a	43,00b	0,006
	Kieźmark	3,65a	910,00a	43,00b	0,002
Miedź	Kraków	41,4a	9518,00a	106,20b	0,141
	Warszawa	25,5a	2431,00a	132,10b	0,016
	Kieźmark	4,6a	1501,00a	176,00b	0,009
Cynk	Kraków	341,0a	49829,00a	739,40b	0,983
	Warszawa	66,9a	42225,00a	1812,40b	0,214
	Kieźmark	563,0a	14042,00a	942,10b	0,049
Ołów	Kraków	42,6a	9728,00a	124,60b	0,166
	Warszawa	15,9a	1147,00a	82,00b	0,01
	Kieźmark	45,5a	2132,00a	210,70b	0,011

a W kg/dobę; b W t/rok.



Rysunek 5. Mapa poglądowa klasyfikacji jakości wód dorzecza Wisły w 1992 roku na podstawie wskaźników fizykochemicznych; wg IMGW
 A review map of the classification of water quality in the Vistula basin in 1992, on the basis of physico-chemical indicators

Główne źródła zanieczyszczeń

Zanieczyszczenia wód Wisły, podobnie jak wszystkich powierzchniowych wód w Polsce pochodzą z trzech głównych źródeł:

- ze zrzutów z kanalizacji komunalnych,
- ze zrzutów z terenów przemysłowych,
- ze spływów zanieczyszczonych wód powierzchniowych.

Prowadzone ostatnio badania i analizy pozwoliły na dość dokładne określenie podstawowych źródeł zanieczyszczeń i ich lokalizację oraz wpływ na czystość rzeki. Wisłę charakteryzuje występowanie najbardziej uciążliwych pod tym względem terenów w jej górnym biegu, w pobliżu źródeł. Jest to Śląski Okręg Przemysłowy, bardzo gęsto zaludniony – skupia tu się ok. 4 mln mieszkańców i większość zakładów polskiego przemysłu ciężkiego, chemicznego oraz kopalni węgla kamiennego, hut itp. Głównymi odbiornikami wody z tych terenów są rzeki Przemsza i Gostynka. Dalej wzdłuż biegu rzeki najbardziej zanieczyszczającymi regionami są Kraków wraz ze związanymi z nim zakładami przemysłowymi, zagłębie siarkowe w rejonie Tarnobrzegu, miasto Warszawa oraz rejon zakładów papierniczych w Świeciu i Kwidzynie. Do zanieczyszczenia wód Wisły przyczyniają się zanieczyszczenia spływające Bzurą.

Ochrona czystości wód

Obecnie w Polsce przywiązuje się dużą wagę do poprawy warunków środowiskowych i przyrodniczych. Jednakże ogrom zaległości w tym zakresie z minionego okresu jest trudny do odrobienia. W aktualnych szczegółowych programach poprawy stanu środowiska przewiduje się, że wydatki na te cele stanowiąc będą 3% budżetu państwa.

Krytyczna opinia państw zachodnich, stwierdzająca że w krajach postkomunistycznych ochronie środowiska przyznaje się zbyt mały priorytet w stosunku do innych rodzajów działalności nie jest w pełni uzasadniona w odniesieniu do Polski, ponieważ nie uwzględnia ona skali polskich problemów ekologicznych.

Zagadnienie to ma też i inny aspekt, a mianowicie okazywana pomoc zagraniczna na ochronę środowiska jest wyraźnie mniejsza niż potrzeby w tym zakresie, a także wcześniej obudzone oczekiwania. Środki na inwestycje proekologiczne z pomocy zagranicznej stanowią rocznie, jak dotychczas, nie więcej niż 2–3% ogólnych nakładów.

W tej sytuacji finansowej Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa podejmuje na miarę posiadanych środków wiele przedsięwzięć mających na celu ochronę czystości wód. Należą do nich m.in.:

- program ochrony środowiska Morza Bałtyckiego (tab. 7),
- wprowadzanie uregulowań prawnych nakładających obowiązki ochrony środowiska przez jego użytkowników, w tym obowiązek opracowania dla inwestycji ocen oddziaływania na środowisko (OOS),
- wprowadzanie wydajnych i czystych technologii na podstawie projektów opracowywanych we współpracy z zachodnimi konsultantami.

Tabela 7. Priorytety inwestycyjne przedsięwzięć z dziedziny ochrony wód w dorzeczu Wisły i rzek przymorza; wg Programu ochrony środowiska Morza Bałtyckiego. [SWECO, HYDROPROJEKT i in., 1992]

Priority investment undrakings in water protection in the basin of the Vistula and the seaside rivers

Priorytet	Lokalizacja	Kraj	Nazwa miejscowości	Typ obiektu	Koszty inwestycji [10 ⁶ ECU]		Koszty eksploatacji 10 ⁶ ECU/rok
					całkowite	zagraniczne	
I	Wybrzeże Bałtyku	Polska		Program odpływu z rolnictwa	1330,0	150,0	1118,0
I	Wybrzeże Bałtyku	Polska	Koszalin	Komunalne i przemysł ^a	44,2	12,2	32,0
I	Wybrzeże Bałtyku	Polska	Gdańsk-Wschód	Komunalne i przemysł ^a	101,1	29,0	72,1
I	Wybrzeże Bałtyku	Polska	Gdynia-Debogórze	Komunalne i przemysł ^a	57,8	17,0	40,8
I	Wisła	Polska	Bydgoszcz	Komunalne i przemysł (chem.)	161,0	49,0	112,0
I	Wisła	Polska	Toruń	Komunalne i przemysł	95,0	27,7	67,3
I	Wisła	Polska	Włocławek	Komunalne i przemysł ^a	33,3	10,1	23,2
I	Wisła	Polska	Warszawa-Siekierki	Komunalne i przemysł ^a	119,0	36,0	83,0
I	Wisła	Polska	Tarnów	Komunalne i przemysł	106,0	34,0	72,0
I	Wisła	Polska	Kraków-Plaszów	Komunalne i przemysł	91,0	31,0	60,0
I	Wisła	Polska	Kraków-Kujawy	Komunalne i przemysł	100,0	31,0	69,0
I	Wisła	Polska	Katowice-Wschód	Komunalne i przemysł	147,0	52,0	95,0
I	Wisła-Bug	Ukraina	Lwów	Komunalne i przemysł	214,0	81,0	133,0
				Ogółem priorytety I rządu:	2599,4	529,0	2030,4
II	Wisła	Polska	Święcie	Przemysł Cel.-Papierniczy	13,0	5,7	7,3
II	Wisła	Polska	Warszawa-Czajka	Komunalne i przemysł	76,0	21,0	55,0
II	Wisła	Polska	Warszawa-Panecz	Komunalne i przemysł	232,0	75,0	157,0
II	Wisła	Polska	Lublin-Hajdów	Komunalne i przemysł	46,0	18,0	2,8
II	Wisła	Polska	Jaworzno Z-dy Azot.	Przemysł (Chemiczny)	1,7	0,6	1,1
II	Wisła	Polska	Zgierz Z-dy Chem.	Przemysł (Chemiczny)	3,5	1,4	2,1
II	Wisła	Polska	Oświęcim Z-dy Chem.	Przemysł (Chemiczny)	16,5	6,6	9,9
II	Wisła	Polska	Zakłady Gómicze	Przemysł (Metalowy)	7,0	2,8	4,2
II	Wisła-Bug	Białoruś	Brześć	Komunalne i przemysł	40,0	12,0	38,0
II	Wisła	Polska	Dorzecze G. Wisły	Zmniejszenie zasolenia	620,0	248,0	372,0
				Ogółem priorytety II rządu:	1055,7	391,0	674,6
				Ogółem priorytety I i II rządu:	3625,1	920,1	2684,0

^a Te obiekty mogą być uruchomione stosunkowo szybko.

^b Prawdopodobne jest zmniejszenie rocznych wydatków na nawozy sztuczne.

4. Zabudowa hydrotechniczna Wisły

Na zabudowę hydrotechniczną Wisły składają się: stopnie wodne przegradzające rzekę, Kaskada Górnej Wisły, budowle regulacyjne, bulwary i nabrzeża oraz inne trwałe umocnienia brzegów, a także wały przeciwpowodziowe.

Stopnie wodne

Na Wiśle dotychczas wybudowano trzy stopnie wodne:

a) Wisła – Czarne

- lokalizacja: Mała Wisła, km 127,
- rok uruchomienia: 1973,
- całkowita pojemność zbiornika: 4,5 mln m³,
- powierzchnia zbiornika: 40 ha,
- maksymalna wysokość zapory: 37 m.

Sztuczny zbiornik wodny na Małej Wiśle, położony tuż powyżej miejscowości Wisła, na terenie Beskidu Śląskiego (*odc. 1*), służy do zaopatrywania okolicznych miejscowości w wodę, do ochrony przeciwpowodziowej i do celów rekreacyjnych.

b) Goczałkowice

- lokalizacja: Mała Wisła, km 38,
- rok uruchomienia: 1956,
- całkowita pojemność zbiornika: 166,8 mln m³,
- powierzchnia zbiornika: 3710 ha,
- maksymalna wysokość zapory: 17 m.

Głównym zadaniem zbiornika wodnego w Goczałkowicach jest magazynowanie wody w celu zaopatrzenia miast i zakładów przemysłowych na Śląsku. Oprócz tego zbiornik łagodzi fale powodziowe i reguluje niskie przepływy w Wiśle górnej powyżej Krakowa. Zbiornik powstał przez przegrodzenie Małej Wisły nieco powyżej miasta Czechowice-Dziedzice i tworzy zalew sięgający do miejscowości Strumień. Zmienia charakter rzeki w Kotlinie Oświęcimskiej (*odc. 2*) na długości ok. 12 km.

c) Włocławek

- lokalizacja: Wisła, km 674,8,
- rok uruchomienia: 1970,
- całkowita pojemność zbiornika: 408,0 mln m³,
- powierzchnia zbiornika: 7040 ha,
- maksymalna wysokość zapory: 19 m.

Stopień wodny we Włocławku został zrealizowany jako pierwszy stopień zabudowy kompleksowej – Kaskady Dolnej Wisły (KDW), przewidywanej do wybudowania na odcinku od Warszawy do ujścia rzeki do morza. Głównym jego zadaniem jest produkcja energii elektrycznej, a w przyszłości ma stanowić element drogi wodnej na dolnej Wiśle. Stopień składa się z zapory czołowej, jazu, elektrowni wodnej, śluzy żeglugowej i przepławki dla ryb. Elektrownia jest wykorzystywana do produkcji energii szczytowej i interwencyjnej. Powoduje to znaczne wahania przepływów i poziomów wody na dolnym stanowisku. Wahania poziomów wynoszą: we Włocławku – 2,0 m, w Nieszawie – 1,5 m, w Toruniu – 0,9 m, w Fordonie – 0,5 m, a w Grudziądzu – 0,3 m. Długość zbiornika wynosi ok. 60 km. Cofka zbiornika zaczyna się przy zaporze we Włocławku i sięga aż do Płocka, zajmując prawie całą dolinę Wisły w granicach dawnego tarasu zalewowego. Wahania wody na górnym stanowisku wynoszą ok. 0,8 m. Przepławka dla ryb funkcjonuje niezbyt dobrze.

Budowa zapory we Włocławku zmienia całkowicie reżim rzeki w Kotlinie Płockiej (*odc. 8*) i spowodowała zmiany zakresu niskich i średnich stanów wody poniżej zapory. Skutki pracy elektrowni w postaci wahań przepływów odczuwa się w korycie rzeki na długości całej Kotliny Toruńskiej (*odc. 9*).

Kaskada Górnej Wisły (KGW)

Głównym celem budowy Kaskady Górnej Wisły jest umożliwienie wykorzystania żeglugowego rzeki. Początkowo przewidywano wykonanie kaskady aż do ujścia Sanu (założenia z 1974 r.). W pierwszym etapie zdecydowano się na budowę odcinka Przemsza-Przewóz, o sześciu stopniach wodnych, z których każda składa się z zapory czołowej, jazu, śluzy żeglugowej i elektrowni wodnej. W latach 1954–1961 wybudowano stopnie Przewóz, Łączany wraz z kanałem lateralnym i służą w Borku Szlacheckim oraz Dąbie w Krakowie. Potem, z powodu braku funduszy, nastąpiła przerwa do 1976 roku, kiedy to przystąpiono do budowy trzech następnych stopni: Dwory, Smolice i Kościuszko. Stopień Kościuszko oddano do eksploatacji w 1989 roku, a stopnie Dwory i Smolice nadal są w budowie. Po ich ukończeniu powstanie droga wodna IV klasy, długości ok. 77 km, łącząca Śląsk z Krakowem.

Budowa Kaskady Górnej Wisły w znacznym stopniu zmieniła charakter rzeki w dwóch makroregionach: Brama Krakowska (*odc. 3*) i Kotlina Oświęcimska (*odc. 2*) oraz częściowo w Kotlinie Sandomierskiej (rejon Puszczy Niepołomickiej – *odc. 4a*).

Na stopniach Przewóz, Dąbie i Kościuszko jest stale utrzymywane piętrzenie na projektowanym poziomie, co powoduje, że w tym rejonie rzeka zmieniła się ze swobodnie płynącej na uregulowaną, o wolniejszym nurcie i ustabilizowanym korycie.

Stopień Łączany również piętrzy wodę do poziomu 215,40 m npm. Większość wody jest kierowana do Elektrowni Skawina, kanałem Łączany–Skawina. W naturalnym korycie rzeki pozostawiono jedynie przepływ nienaruszalny, w ilości 7,0 m³/s, a dopiero wody w czasie większych przepływów wprowadzone są do rzeki.

Z powodu braku funduszy prace nad dokończeniem kaskady przebiegają bardzo wolno i na razie dwa pierwsze stopnie: Dwory i Smolice nie piętrzą wody, a więc Wisła na tym

odcinku jeszcze nie zmieniła swojego charakteru. Sytuacja to spowodowała, że dotychczas nie uruchomiono żeglugi na górnej Wiśle.

Wykonane obiekty są obecnie wykorzystywane w następujący sposób:

- stopień Łączany wraz z kanałem Łączany–Skawina wykorzystuje się do zaopatrzenia w wodę elektrowni Skawina (24,5 m³/s),
- stopień Dąbie stabilizuje poziom wody w rejonie Krakowa, zapobiega erozji dna i chroni podpory mostów, moc zainstalowanej elektrowni wynosi 2,9 MW,
- stopień Przewóz umożliwia pobór wody dla Huty im. Sendzimira (8,9 m³/s), moc zainstalowanej elektrowni wodnej wynosi 2,9 MW.

Zbiorniki wodne

W zlewni Wisły pobudowano szereg zapór, tworząc zbiorniki wodne pozwalające na gromadzenie wody. Większość z nich znajduje się na południu Polski, w górnej części zlewni Wisły. Zestawiono je w tabeli 8. Zbiorniki te ze względu na stosunkowo niewielką pojemność (w porównaniu z wielkością przepływów w Wiśle) mają znaczenie jedynie lokalne i nie pozwalają na prowadzenie sterowanej gospodarki wodą w całej zlewni rzeki.

Tabela 8. Największe sztuczne zbiorniki wodne w zlewni Wisły
The largest artificial bodies of water in the Vistula basin

Nazwa zbiornika	Rzeka	Całkowita pojemność [mln m ³]	Powierzchnia zbiornika [ha]	Maksymalna wysokość zapory [m]	Rok budowy
Solina	San	471,1	2110	82	1968
Rożnów	Dunajec	174,2	1600	49	1941
Dobczyce	Raba	127,2	1150	32	1986
Tresna	Soła	100,0	1000	38	1967
Dębe	Narew	94,3	3300	16	1963
Koronowo	Brda	80,6	1560	23	1960
Sulejów	Pilica	75,0	2300	17	1974
Porąbka	Soła	26,8	380	38	1936
Chańcza	Czarna	24,2	470	15	1984
Przeczuca	Przemsza	20,7	510	14	1963
Żur	Wda	16,0	440	18	1929
Dzieńkowice	Soła	14,0	410	8	1979
Łąka	Pszczynka	12,0	420	8	1986
Czchów	Dunajec	12,0	350	13	1949
Besko	Wisłok	11,4	130	38	1978
Myczkowce	San	10,9	200	18	1961

Budowle regulacyjne

Prace regulacyjne na Wiśle rozpoczęły się w XVIII wieku, kiedy zaczęto używać większych statków do żeglugi po rzece. Głównie polegały one na budowie ostróg, tam podłużnych i opasek brzegowych z kamienia i faszyny oraz na pracach pogłębiarskich. Po wojnie do budowy tam i umocnień brzegowych wprowadzono również elementy betonowe. Regulacja miała na celu skoncentrowanie koryta rzeki w celu ułatwienia spływu wód i lodów, uzyskania większych głębokości ułatwiających żeglugę oraz w celu ochrony brzegów przed rozmyciem.

Wykonywanie robót regulacyjnych wymaga dużych nakładów pracy i środków. W związku z różnymi kolejami losu Polski, zarówno politycznymi, jak i gospodarczymi, przez dwa ostatnie wieki nie udało się doprowadzić do pełnej regulacji Wisły. Aktualnie stopień jej zabudowy na poszczególnych odcinkach jest różny.

Mała Wisła do Zbiornika Goczałkowickiego ma charakter górski i zabudowę charakterystyczną dla tego typu rzek, tzn.: prawie na całej długości jest ujęta w kamienne koryto z progową zabudową dna.

Regulację górnej Wisły za pomocą opasek na brzegach wklęsłych i tam poprzecznych na brzegach wypukłych rozpoczęto w 1882 roku. Na odcinku od ujścia Przemszy do Niepołomic roboty zostały zakończone przed I wojną światową. Regulację następnych odcinków, od Niepołomic do ujścia Dunajca i od ujścia Wisłoki do Zawichostu, rozpoczęto w 1892 roku. Prace przerwała I wojna światowa, podczas której większość wykonanych budowli została zniszczona. W okresie międzywojennym i po II wojnie światowej trwały prace nad odbudową tych urządzeń. Obecnie zabudowa górnej Wisły przedstawia się następująco:

- odcinek od ujścia Przemszy do stopnia Przewóz jest objęty Kaskadą Górnej Wisły,
- odcinek od Przewozu do ujścia Dunajca jest uregulowany całkowicie,
- odcinek od ujścia Dunajca do ujścia Sanu jest uregulowany w 54%.

Prace regulacyjne na środkowej Wiśle nie były w latach poprzednich prowadzone zbyt intensywnie. Rzeka płynęła w sposób naturalny, dzieląc się na wiele koryt, tworząc łachy i rozlewiska. Dopiero po II wojnie światowej przystąpiono do kompleksowych prac regulacyjnych. W 1975 roku w Biurze Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” – Warszawa zostały opracowane i zatwierdzone do realizacji Założenia techniczno-ekonomiczne regulacji środkowej Wisły, obejmujące budowę tam poprzecznych i podłużnych, roboty pogłębiarskie i zabudowę biologiczną odkładów piaszczystych. Z powodu braku sił i środków prace postępowały powoli i aktualny stan ich zaawansowania jest następujący:

- odcinek puławski od km 295 – 456 jest zaawansowany w 35%,
- odcinek warszawski od km 456 – 508 jest zaawansowany w 10%.

Rzeka jest zatem uregulowana na odcinku od Zawichostu (km 287,5) do Puław (km 382), więc w mezoregionie Małopolskiego Przełomu Wisły (*odc. 5*). Na odcinku od km 287,5 do km 320 szerokość regulacyjna koryta rzeki wynosi 100–120 m, a na odcinku od km 324 do km 382–180 m. W dalszej części, aż do Warszawy, Wisła nie jest uregulowana, tworząc rozgałęzienia, łachy, wyspy i starorzecza. Uregulowano jedynie fragmenty

rzeki w rejonie miast: Dęblin (ok. 1 km), Kozienice (ok. 4 km) i Góra Kalwaria (ok. 1 km). W obrębie miasta Warszawy uregulowano odcinek od km 500 do km 519.

Na odcinku od Warszawy do początku Zbiornika Włocławskiego w Płocku Wisła nie jest uregulowana. Jedynie lokalnie, w kilku miejscach, umocniono brzeg rzeki.

Poniżej zapory we Włocławku, do miejscowości Silno, rzeka nie jest systematycznie regulowana. Od Silna (km 720) do ujścia do morza Wisła została uregulowana w końcu XIX wieku ostrogami i tamami podłużnymi. Urządzenia te utrzymywane są w miarę posiadanych środków i są w dość dobrym stanie.

Bulwary, nabrzeża i inne trwałe umocnienia brzegów

Na brzegach Wisły niewiele jest trwałych budowli umacniających. Jedynie w największych miastach, na niewielkich odcinkach w ich centrum, są pobudowane umocnienia w formie bulwarów. Budowle te chronią brzegi przed rozmyciem i ułatwiają mieszkańcom miasta dostęp do rzeki. Bulwary wykonano w Krakowie, Sandomierzu, Kazimierzu, Puławach, Warszawie, Płocku i Toruniu. Są to przeważnie schodkowe umocnienia betonowe z ciągami spacerowymi na koronie.

Wały przeciwpowodziowe

Tereny doliny Wisły, które dawniej były zalewane wodami powodziowymi, obecnie są na ogół chronione wałami. Ogółem wzdłuż Wisły pobudowano ok. 1460 km wałów przeciwpowodziowych, po oby stronach koryta. Przy budowie wałów przyjęto zasadę, że ich wysokość i konstrukcja pozwala na zabezpieczenie przed wodami powodziowymi o prawdopodobieństwie pojawienia się raz na 100 lat. Chronią one ok. 460 tys. ha terenów rolniczych, w większości intensywnie zagospodarowanych. W wielu miejscach na terenach chronionych znajdują się wsie, osiedla i niżej położone części miast. Praktycznie na całej długości wylewy Wisły ograniczają się do terenów międzywała. Budowa wałów przeciwpowodziowych w znacznym stopniu ograniczyła możliwość występowania mokradeł i rozlewisk w dolinie rzeki.

5. Wykorzystanie rzeki i stan obecny zagospodarowania przestrzennego doliny

W odróżnieniu od innych dużych rzek europejskich Wisła w małym stopniu użytkowana jest przez ludność zamieszkującą w jej dolinie. Dawniej wykorzystywano ją do żeglugi, połowu ryb, kąpieli i poboru wody. Ostatnio pełni głównie rolę odbiornika ścieków z terenów miejskich i przemysłowych oraz odprowadzalnika wód z terenów rolniczych. Spowodowało to znaczne zanieczyszczenie rzeki, co ograniczyło ludziom możliwość korzystania z jej walorów, a także zmniejszyło zainteresowanie tymi walorami. Pobór wody z Wisły do celów komunalnych i przemysłowych ze względu na złą jakość wody również następuje coraz to większe trudności.

Wisła jako największa polska rzeka stała się ważną osią osadnictwa. Powstało nad nią szereg dużych miast i zakładów przemysłowych, zwykle z tymi miastami związanych. Korzystają one z wód rzeki pobierając z niej wodę do celów komunalnych i przemysłowych oraz zrzucając do niej ścieki. Zużycie wody na te cele w największych miastach położonych nad Wisłą podano w tabeli 9.

Tabela 9. Zużycie wody w miastach położonych nad Wisłą na cele przemysłowe i komunalne w roku 1991; wg Rocznika Statystycznego [GUS 1992]

The 1991 consumption of water for industrial and municipal purposes in towns and cities located along the Vistula

Miasto	Zużycie wody [tys. m ³]		
	na cele przemysłowe	na cele komunalne	razem
Połaniec	921,3	0,6	921,9
Warszawa	260,6	199,7	460,3
Skawina	446,7	4,0	447,2
Kraków	75,5	76,9	152,4
Puławy	107,3	4,8	112,1
Bydgoszcz	34,0	38,6	72,5
Tarnobrzeg	64,3	4,1	68,4
Świecie	66,6	1,6	68,3
Kwidzyn	39,9	2,8	42,7
Włocławek	25,7	11,9	37,6
Płock	25,8	11,4	37,2
Toruń	5,0	29,1	34,1

W większości miast nie ma obecnie możliwości pełniejszego korzystania z walorów rekreacyjnych rzeki, ponieważ zwykle są one odsunięte od brzegu, odgradzone od wody wałami przeciwpowodziowymi i zaroślami. Należy jednak liczyć się z tym, że w przyszłości, w miarę poprawy jakości wody w Wiśle nastąpi w miastach rozwój sportów wodnych i ośrodków wypoczynku nad wodą. Takie plany już istnieją dla Warszawy w rejonie Miedzeszyna i ujścia rzeki Świder do Wisły (Program Świder-Bis).

Wykorzystanie żeglugowe rzeki, szczególnie w XIX i na początku XX wieku, wiąże się z rozwojem w Polsce transportu wodnego. Po Wiśle zaczęły pływać jednostki różnej wielkości i przeznaczenia. Przewożono głównie ładunki masowe, a szczególnie płody rolne. Duże znaczenie miał spław drewna tratwami. Wisła stanowiła szczególnie dogodną drogę wodną, gdyż szlak prowadził z głębi kraju do portu w Gdańsku. Przy braku dróg lądowych i kolei droga wodna Wisłą miała duże znaczenie. Oprócz Wisły dużą rolę komunikacyjną spełniały również Bug i Narew. W początku XX wieku wybudowano drogę wodną łączącą Wisłę z Odrą przez Noteć i Wartę.

W miarę rozwoju kraju i innych tras komunikacyjnych rola dróg wodnych coraz bardziej się zmniejszała. Jeszcze w latach powojennych na Wiśle działały trzy duże przedsiębiorstwa transportowe: Żegluga Gdańska, Żegluga Bydgoska i Żegluga Krakowska. Przewoziły one po Wiśle do 10 mln ton ładunków rocznie. W ostatnich latach, w miarę rozbudowy i unowocześnienia sieci dróg i kolei, żegluga straciła swoje znaczenie. Transport wodny prawie całkowicie został przejęty przez inne środki. Polskie drogi wodne, w tym również i Wisła, nie zostały przystosowane do nowocześniejszych wymagań żeglugowych. W związku z tym można uznać, że żegluga na Wiśle obecnie nie istnieje – poza niewielkimi lokalnymi przewozami, które również zanikają w miarę starzenia się taboru.

6. Projektowane inwestycje hydrotechniczne i gospodarki wodnej

Kaskada Dolnej Wisły (KDW)

Najpoważniejszym rozpatrywanym obecnie zadaniem inwestycyjnym w hydrotechnice jest Kaskada Dolnej Wisły. W ramach tego zamierzenia przewiduje się na dolnej Wiśle budowę 7-miu stopni piętrzących, które wraz z istniejącym stopniem we Włocławku utworzą na rzece kaskadę na odcinku 390 km.

Każdy ze stopni będzie składał się z zapory, jazu, elektrowni wodnej, śluzy żeglugowej i przepławki dla ryb. Projektowany zespół stopni ma być zbudowany w taki sposób, że cofka dolnego stopnia będzie sięgała do dolnego stanowiska stopnia następnego, a spiętrzona woda będzie utrzymywała się w granicach obecnego międzywala.

Główne cele budowy Kaskady Dolnej Wisły to:

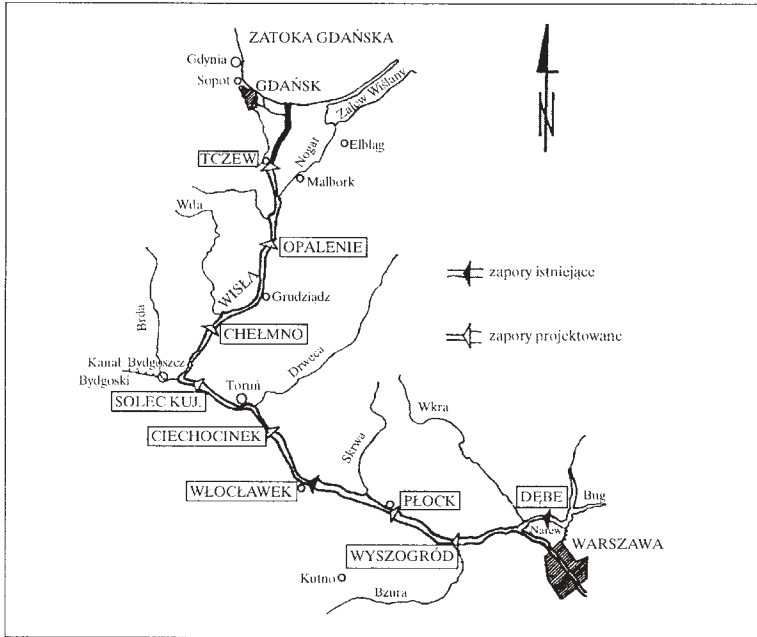
- uzyskanie energii elektrycznej w ilości ok. 4200 GWh,
- magazynowanie wody w ilości ok. 340 mln m³,
- utworzenie nowoczesnej drogi wodnej o parametrach IV klasy europejskiej (dla statków o ładowności 1500 t) stanowiącej element międzynarodowej drogi wodnej Wschód–Zachód,
- aktywizacja gospodarcza terenów położonych nad tym odcinkiem Wisły.

Na rysunku 6 pokazano rozmieszczenie stopni, a na rysunku 7 schematyczny profil podłużny. W tabeli 10 przedstawiono podstawowe parametry zbiorników kaskady.

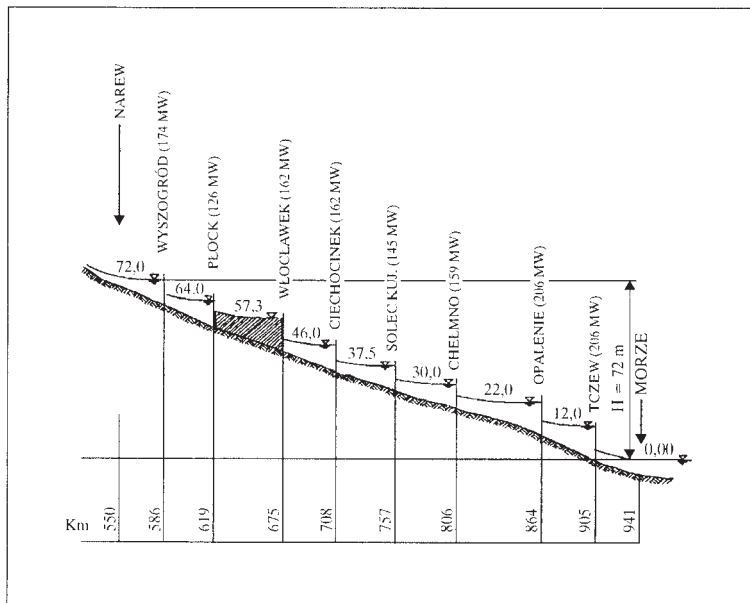
Budowa kaskady spowodowałaby zasadnicze zmiany warunków przyrodniczych na tym odcinku – ze swobodnie płynącego cieku rzeka zmieniłaby się w system sztucznych zalewów.

Kaskada Górnej Wisły (KGW)

Kaskada Górnej Wisły jest budowana od wielu lat, lecz budowa ta postępuje bardzo powoli ze względu na brak odpowiednich funduszy. Stan obecny inwestycji został omówiony we wcześniejszym rozdziale. Docelowo KGW miała stworzyć drogę wodną IV klasy, pozwalającą na transport węgla ze Śląska do dużych zakładów przemysłowych położonych w rejonie Krakowa. Ostatnio prowadzone są studia nad celowością i możliwościami dokończenia budowy kaskady. Rozważa się jej kontynuowanie, a nawet przedłużenie do Elektrociepłowni Połaniec. Oprócz żeglugi, kaskada ma ułatwić pobór wody na potrzeby komunalne i przemysłu. Projektowane parametry Kaskady Górnej Wisły podano w tabeli 11.



Rysunek 6. Rozmieszczenie stopni wodnych na dolnej Wiśle
Distribution of weirs on the lower Vistula



Rysunek 7. Profil podłużny Kaskady Dolnej Wisły
Longitudinal profile of the Lower Vistula Cascade

Tabela 10. Podstawowe parametry zbiorników Kaskady Dolnej Wisły; wg materiałów Hydrobudowy [1992]
Basic characteristics of the reservoirs of the lower Vistula Cascades

Stopień wodny	Kilometr biegu rzeki	Rzędna piętrzenia [m npm]	Przepływy [m ³ /s]				Długość [km]	Powierzchnia [km ²]	Pojemność całkowita [tys. m ³]	Pojemność użytkowa [tys. m ³]
			Q _{min}	Q _{biot}	Q _{sr}	Q _{1%}				
Wyszogród	588	72,0	160	290	928	8900	41,5	45,6	121,5	45,6
Płock	619	64,0	161	300	964	9230	34,0	49,5	110,5	39,6
Włocławek	675	57,3	180	310	970	9250	48,9	54,9	208,5	54,9
Ciechocinek	708	46,0	195	320	985	9200	33,0	31,3	88,6	31,3
Solec Kujawski	757	37,5	234	360	1030	9200	49,0	36,5	91,3	36,5
Chełmno	806	30,0	245	380	1061	9160	44,7	38,6	103,0	38,6
Opalenie	864	22,0	250	410	1100	9190	82,2	54,0	179,8	53,8
Tczew	905	12,0	253	420	1113	9190	40,6	37,5	125,0	37,5

Tabela 11. Dane techniczne stopni wodnych; wg materiałów Hydroprojektu [1992]
Technical data on weirs

Wyszczególnienie	Nazwa stopnia					
	Dwory	Smolice	Łączany	Kościuszko	Dąbie	Przewóz
Lokalizacja w km Wisły	4+940 ^a	21+220 ^a	38+580 ^a	66+400	80+875	92+150
Normalny poziom piętrzenia [m.n.Kr.]	220,50 ^b	220,00 ^b	215,90 ^b	203,40	198,90	195,20
Woda średnia roczna: Q [m ³ /s] H [m.n.Kr.]	61,20	68,50	77,76	92,00	-	-
Woda wielka o prawdopodobieństwie 1%: Q [m ³ /s] H [m.n.Kr.]	2220 230,21	2290 224,95	- 217,52	2680 208,12	- 2800	- -
Woda wielka o prawdopodobieństwie 0,3%: Q [m ³ /s] H [m.n.Kr.]	2700 230,91	2800 224,95	2875 ^d 217,52	3290 209,08	- 3071 ^d	3260 ^d
Światło jazu	2x2,75	2x32	5x20	3x32	5x20	4x20
Zamknięcie jazu	sektor	sektor	zasuwa	sektor	zasuwa	zasuwa
Wymiary komory śluzy	12x190	12x190	12x85	12x190	12x85	12x85
Zamknięcie głowicy górnej	segment	segment	wrota	segment	wrota	wrota
Zamknięcie głowicy dolnej	wrota	wrota	wrota	wrota	wrota	wrota
Elektrownia wodna o mocy [w MW]	w budowie	-	-	-	2,9	2,9

^a Lokalizacja jazu. ^b Rzędne projektowane; obecnie na stopniu Dwory utrzymywane jest obniżone piętrzenie; a w Smolicach woda płynie korytem rzeki omijając jaz. ^c Obecnie utrzymywane jest obniżone piętrzenie do rzędnej ok. 215,40. ^d Woda o prawdopodobieństwie p = 0,1%.

7. Administrowanie i utrzymanie rzeki

Podział własnościowy

W obowiązującej w Polsce ustawie Prawo Wodne¹, z dnia 14 października 1974 roku (Dz.U. 1974, nr 38 poz. 230, z późniejszymi zmianami) klasyfikuje się wody jako:

- morskie terytorialne
- morskie wewnętrzne
- śródlądowe
 - płynące (rzeki, potoki górskie, kanały)
 - stojące (jeziora i zbiorniki).

Wody płynące są własnością państwa.

Jednostki Skarbu Państwa występują jako bezpośredni wykonawca następujących przypisanych państwu zadań:

- planowanie w dziedzinie gospodarki wodnej,
- utrzymanie i regulacja wód,
- wykonanie i utrzymanie urządzeń melioracji podstawowych,
- ochrona przed powodzią.

Zadania te realizowane są przez trzy resorty:

- Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa,
- Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej,
- Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej.

Instytucje odpowiedzialne za utrzymanie rzeki i jej doliny

W Prawie Wodnym określono uprawnienia i obowiązki użytkowników wód. W projekcie nowego Prawa Wodnego, będącym w opracowaniu, zamierza się wprowadzić nowy podział własnościowy, przypisany do szerokości dna cieku w jego ujściu oraz do jego lokalizacji, np. rzeka w obrębie miasta będzie własnością samorządu miejskiego.

Stosownie do Prawa Wodnego obowiązek utrzymania wód śródlądowych obejmuje zachowanie lub przywrócenie naturalnego stanu wody i brzegów, zachowanie stanu, jaki powstał wskutek regulacji, oraz zapewnienie swobodnego spływu wody i lodów.

Podstawowe zadania z dziedziny regulacji i utrzymania wód wykonują następujące powołane do tego celu specjalistyczne jednostki organizacyjne, podporządkowane ministrom lub wojewodom:

¹ Projekt zaktualizowanej ustawy czeka na zatwierdzenie Sejmu RP.

- a) **Okręgowe Dyrekcje Gospodarki Wodnej (ODGW)**, powołane zarządzeniem Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa; do ich głównych zadań należy utrzymanie śródlądowych wód powierzchniowych, w tym:
- zapewnienie należytego stanu koryt rzek i potoków oraz istniejących budowli regulacyjnych,
 - zapewnienie swobodnego spływu wód powodziowych i lodów,
 - sterowanie falą wezbrań powodziowych w ramach rezerw przeciwpowodziowych;
- b) **Rejonowe Zarządy Gospodarki Wodnej (RZGW)**, powołane w 1992 roku; do ich obowiązków statutowych należy:
- bilansowanie zasobów wód powierzchniowych i podziemnych,
 - opracowywanie warunków korzystania z wód dorzecza,
 - opracowywanie programów i planów gospodarowania zasobami wodnymi i ich ochrona,
 - opiniowanie projektów i lokalizacji inwestycji gospodarki wodnej;
- c) **Wojewódzkie Zarządy Inwestycji Rolniczych (WZIR)**, powołane przez Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej; do ich obowiązków w sferze dotyczącej koryta rzek należy ustalanie zapobiegawczej ochrony przeciwpowodziowej, głównie przez ustalanie lokalizacji i klasy wałów przeciwpowodziowych.

III

Roślinność

Jan Marek Matuszkiewicz
Jerzy Solon
Elżbieta Kozubek
Zbigniew Bochenek

1. Charakterystyka roślinności

Założenia ogólne

Charakteryzując roślinność w Dolinie Wisły z punktu widzenia pełnionej przez dolinę funkcji korytarza ekologicznego, przyjęto następujące założenia:

- układy roślinności stanowią istotny element środowiska przyrodniczego warunkujący występowanie poszczególnych gatunków roślin i zwierząt, a także w decydujący sposób wpływający na tworzenie się różnych innych związków ekologicznych,
- ciągłość struktur roślinnych stanowi drogę migracji pewnych gatunków oraz rozprzestrzeniania się układów ekologicznych,
- zwarty ciąg roślinności jednego typu lub ciąg bliskich sobie stanowisk może być traktowany jako „korytarz” dla wszystkich tych gatunków, dla których roślinność taka stwarza korzystne warunki.

Określenie szczegółowych kryteriów, jakie spełniać powinien „korytarz ekologiczny”, jest obecnie trudne¹, bowiem różne organizmy lub układy mogą pod tym względem mieć odmienne wymagania.

Materiały i metody

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano przeglądową mapę roślinności rzeczywistej doliny Wisły i jej najbliższego otoczenia. Mapa ta powstała w wyniku interpretacji satelitarnych obrazów powierzchni Ziemi² z wykorzystaniem przy interpretacji różnorodnych materiałów dokumentujących zróżnicowanie roślinności w terenie.

Dokonując wyrysów wydzieleni podstawowych z obrazów satelitarnych wyróżniono przede wszystkim te typy pokrywy roślinnej, które dawały się odczytywać z obrazów satelitarnych, a mianowicie: lasy iglaste, lasy mieszane, lasy liściaste, pola, łąki i ich kompleksy, luźne zadrzewienia i zakrzewienia oraz tereny zurbanizowane, a także obszary o zniszczonej pokrywie roślinnej i wody powierzchniowe.

¹ Wymagałoby to określenia:

- szczegółowych parametrów (cech) zbiorowiska roślinnego jako elementu „korytarza” (skład gatunkowy, struktura pionowa, minimalna wielkość),
- zestawu zbiorowisk, które mogłyby wchodzić w „korytarz” dla danego gatunku czy grupy (czy tylko jeden typ zbiorowiska, czy też jakiś szerszy ich zestaw),
- maksymalnej odległości pomiędzy „odpowiednimi” zbiorowiskami, umożliwiającą ich wspólne funkcjonowanie jako elementów jednego „korytarza”,
- minimalnej szerokości ciągu,
- możliwego tempa migracji danego gatunku (np. wielkość tzw. „kroku”) oraz wiele innych elementów.

² Uzyskanych z satelity Landsat TM 5 z kanałów 2, 3 i 4, wykonanych we wrześniu 1987 i 1988 roku, dostępnych w formie odbitek fotograficznych kompozycji barwnej w skali 1:250 000.

Następnie interpretowano zróżnicowanie roślinności, wykorzystując jeszcze wiele innych materiałów. Pozwoliło to na analizę pokrywy roślinnej w dolinie Wisły od Krakowa do ujścia, jednakże ze względu na dysponowanie dla poszczególnych obszarów zróżnicowanymi zestawami materiałów nie było możliwe zachowanie pełnej jednorodności opracowania. Ogólnie rzecz biorąc najdokładniejsze materiały dotyczyły środkowego odcinka doliny Wisły.

Na podstawie przeprowadzonej analizy ustalano charakterystykę poszczególnych wydziałów. Jeżeli dostępne materiały jednoznacznie opisywały roślinność rzeczywistą praca polegała na „dopasowaniu” danych ze skali bardziej szczegółowej do skali ogólnej. Dla obszarów, dla których brak było takich materiałów, ustalano najbardziej prawdopodobny zestaw zbiorowisk. Zmienność roślinności w dolinie Wisły przedstawiają przykładowe fragmenty mapy pokazane na rysunkach 8a i 8b.

Klasyfikację wyróżnionych przestrzennych kompleksów zbiorowisk roślinnych przedstawiono w dalszej części opracowania.

Kryteria wydzielenia kompleksów roślinności

Na podstawie zróżnicowania form roślinności możliwych do uchwycenia podczas analizy satelitarnych obrazów powierzchni Ziemi wydzielono 11 przestrzennych kompleksów roślinności rzeczywistej. Ważnym elementem charakterystyki kompleksów był związek z typami siedlisk reprezentowanymi w dolinie rzeki. Typy siedlisk poza doliną rzeki różnicowane były znacznie mniej szczegółowo, stanowiąc jedynie tło dla charakterystyki roślinności w dolinie.

Charakterystyka kompleksów roślinności obejmuje wydzielenie podstawowych syntaksonów, tj. istotnych pod względem zajmowanej powierzchni, stopień odkształcenia roślinności w porównaniu do stanu naturalnego, typologiczne i przestrzenne zróżnicowanie kompleksów oraz ocenę bogactwa układu pod względem florystycznym.

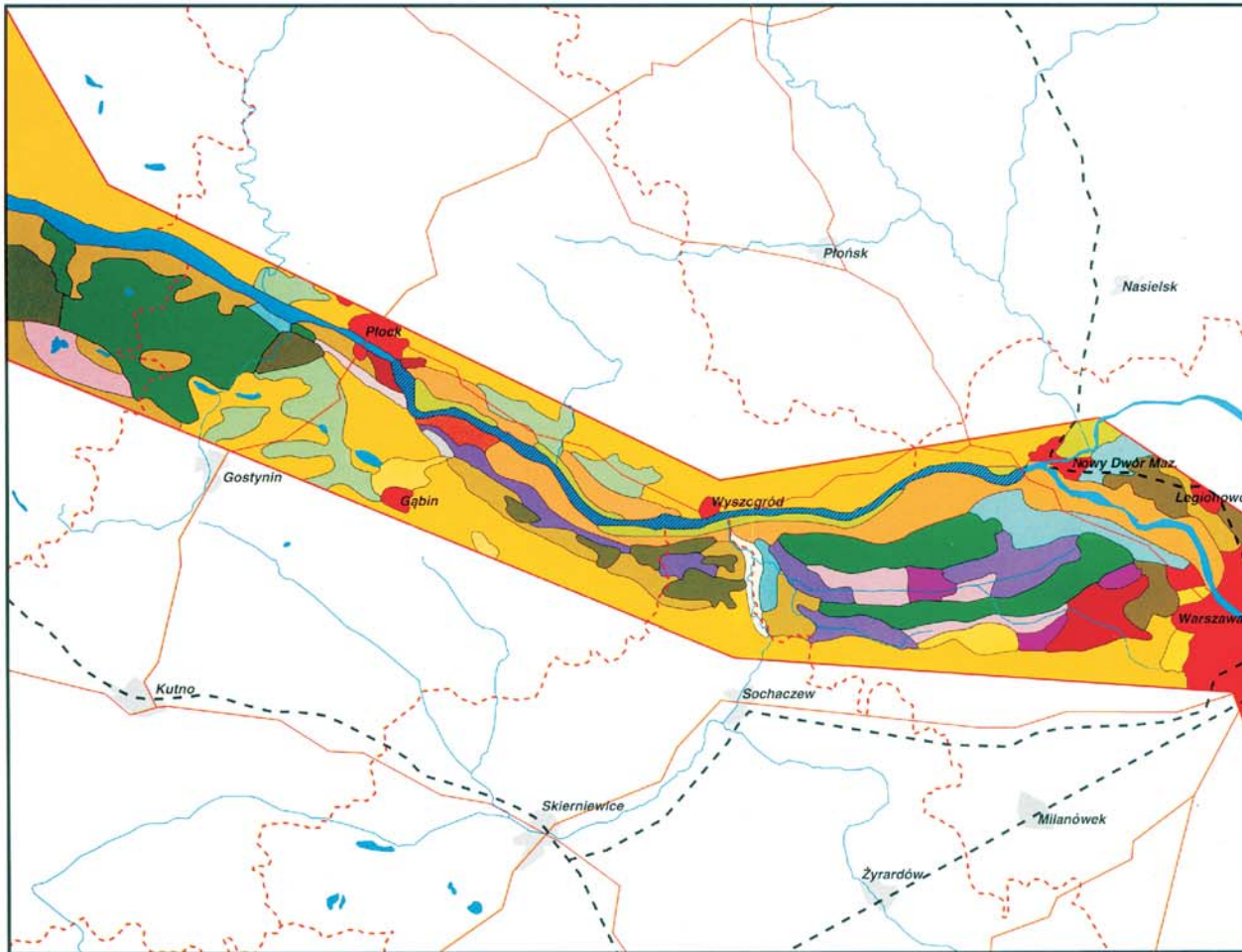
Wyróżnione kompleksy roślinności

Zbiorowiska roślinności wynurzonej nurtu rzeki

Wyróżniony kompleks obejmuje różnorodne zbiorowiska roślinne, występujące bądź w wodzie płynącej, bądź na piaszczystych nanosach w obrębie koryta rzeki lub w bezpośrednim jego sąsiedztwie. Największe powierzchnie w tym kompleksie zajmują zbiorowiska terofitów, zaliczane do związku *Chenopodion fluviatile* z klasy *Bidentetea tripartiti*. Są to krótkotrwałe zbiorowiska porastające piaszczyste nanosy odsłaniające się w czasie niższych stanów wody w rzece. Zbiorowiska te są corocznie niszczone i dlatego reprezentują najwcześniejsze stadia naturalnej sukcesji zarastania piaszczystych aluwów rzecznych. Lokalizacja tych zbiorowisk zmienia się z roku na rok. Obok nich w nurcie rzeki spotykane są nieliczne zbiorowiska typu szuwarów ze związku *Phragmition* (różne zespoły), mające zwykle charakter wczesnych stadiów sukcesyjnych. Na skutek bardzo specyficznych warunków (pozostawanie w zasięgu corocznego, często wielomiesięcznego zalewu) roślinność omawianego kompleksu odznacza się niskim stopniem zorganizowania (zbiorowiska otwarte), małym

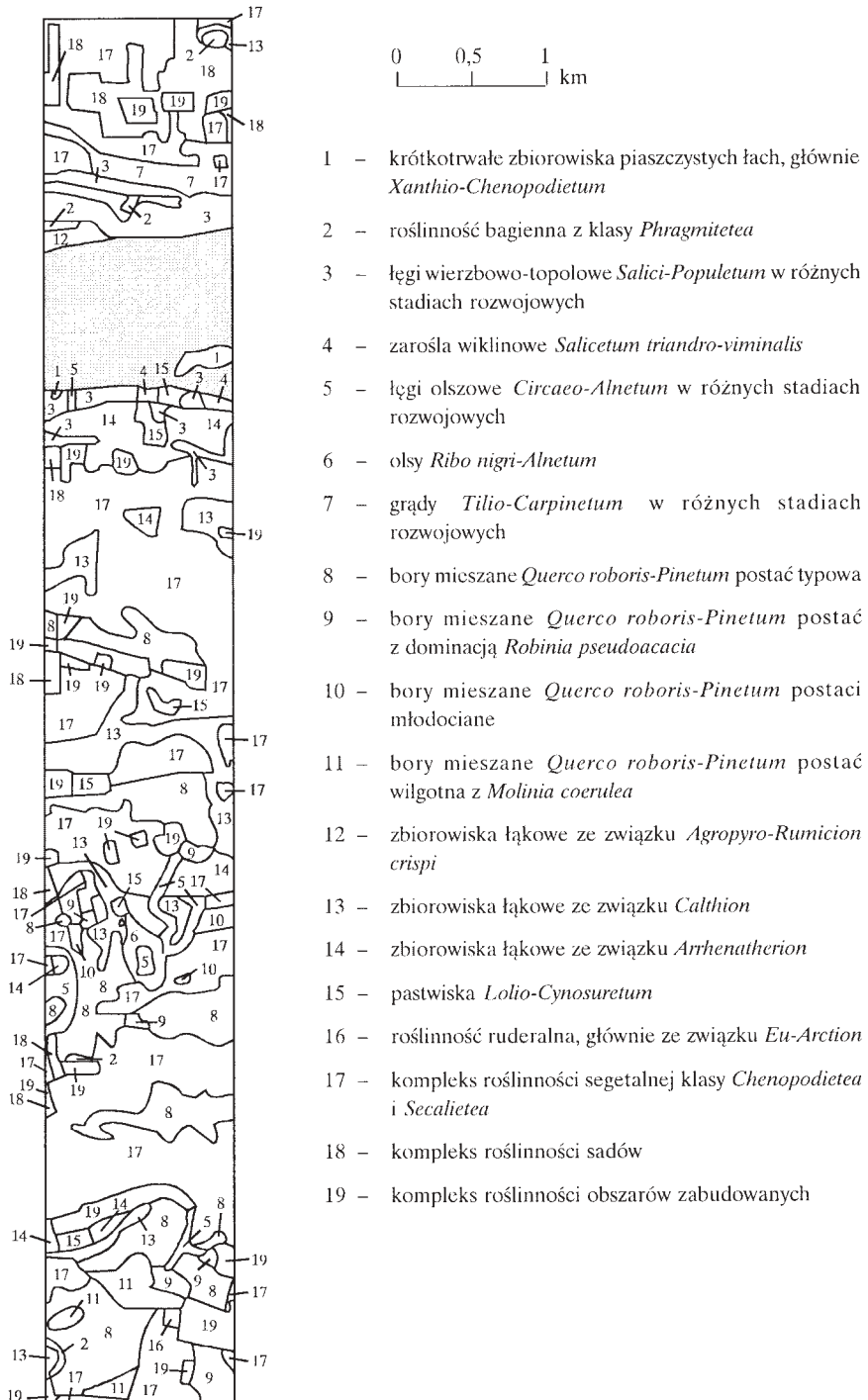
PRZYDATNOŚĆ TERENÓW DO FUNKCJI KORYTARZA EKOLOGICZNEGO
USEFULNESS OF AREAS AS POTENTIAL ECOLOGICAL CORRIDOR

0 5 10 15 20 km



- Zbiorowiska roślinności w nurcie rzeki
River-bed plant communities
- Nadrzeczne lasy wierzbowo-topolowe zbliżone do naturalnych
Nearly natural river valley poplar/willow forest
- Nadrzeczne lasy wierzbowo-topolowe wyraźnie odkształcone
Significantly modified river valley poplar/willow forest
- Kompleksy nadrzecznych zarośli wierzbowych i łąk zalewnych z dużym udziałem zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych
River valley willow complexes and alluvial meadows with a significant proportion of natural and semi-natural vegetation
- Kompleks nadrzecznych zarośli wierzbowych i łąk zalewnych z dominacją roślinności antropogenicznej
River valley willow complexes and alluvial meadows with predominantly anthropogenically-modified vegetation
- Dolinowe łąki wilgotne i zabagnione półnaturalne
Semi-natural wet and marshy valley meadows
- Dolinowe łąki wilgotne i zabagnione w intensywnej uprawie
Wet and marshy valley meadows under intensive agricultural management
- Półnaturalny kompleks łąk wilgotnych i lasów olszowych
Semi-natural wet meadow and alder forest complexes
- Silnie przekształcony kompleks łąk wilgotnych i lasów olszowych
Significantly modified wet meadow and alder forest complexes
- Półnaturalny i naturalny kompleks łąk wilgotnych i lasów olszowych z lasami sosnowymi
Semi-natural and natural wet meadow complexes and alder forests with pine forests
- Silnie odkształcony kompleks łąk wilgotnych i lasów olszowych z lasami sosnowymi
Significantly modified wet meadow complexes and alder forests with pine forests
- Kompleks borów sosnowych i mieszanych piaszczystych tarasów w dolinie z udziałem zbiorowisk naturalnych
Pine forest complexes and mixed sandy terrain in the river valley with a proportion of natural associations
- Kompleks borów sosnowych i mieszanych piaszczystych tarasów w dolinie z dominacją zbiorowisk antropogenicznych
Pine forest complexes and mixed sandy terrain in the river valley with predominantly anthropogenically-modified associations
- Kompleks borów sosnowych i mieszanych piaszczystych tarasów w dolinie z silnie przekształconą roślinnością
Pine forest complexes and mixed sandy terrain in the river valley with strongly considerably modified associations
- Bory sosnowe
Pine forests
- Naturalne lasy liściaste i mieszane obszarów krawędziowych doliny oraz wyżyn i wysoczyzn
Natural broad-leaved forests and mixed forests on valley edge areas and uplands and highlands
- Lasy liściaste i mieszane obszarów krawędziowych doliny oraz wyżyn i wysoczyzn z dominacją zbiorowisk silnie przekształconych
Broad-leaved and mixed forests on valley edge areas and uplands and highlands with predominantly seriously-modified associations
- Kompleks dolinowych łąk, pól i sadów na siedliskach łęgów jesionowo-wiązowych umiarkowanie zantropogenezowanych
Meadow, field and orchard valley complexes on areas of predominantly ash and elm forests, moderately anthropogenically-modified
- Kompleks dolinowych łąk, pól i sadów na siedliskach łęgów jesionowo-wiązowych silnie zantropogenezowanych
Meadow, field and orchard valley complexes on areas of predominantly ash and elm forests which have been seriously anthropogenically-modified
- Kompleks dolinowych łąk, pól i sadów na siedliskach łęgów jesionowo-wiązowych bardzo silnie zantropogenezowanych
Meadow, field and orchard valley complexes which have been profoundly anthropogenically-modified
- Łąki i pola grądowe w obrębie doliny
Alluvial meadows and fields in the vicinity of the river
- Kompleksy polne i polno-łąkowe
Field and field/meadow complexes
- Półnaturalne kompleksy roślinności z udziałem zbiorowisk kserotermicznych
Semi-natural vegetation complexes with a proportion of xerothermic communities
- Silnie odkształcone kompleksy roślinności z udziałem zbiorowisk kserotermicznych
Seriously modified vegetation complexes with a proportion of xerothermic communities
- Tereny zurbanizowane i przekształcone przez przemysł
Urban and industrially-modified areas
- Miasta
Towns
- Jeziora
Lakes
- Drogi główne
Main roads
- Granice województw
Voivodeship boundaries
- Rzeki
Rivers
- Koleje
Railways

Rysunek 8a. Fragment mapy: "Przeglądowa mapa roślinności rzeczywistej doliny Wisły na odcinku Warszawa – Plock"
Section of the: "Map of existing vegetation of the Vistula river valley in the Warsaw to Plock section"



Rysunek 8b. Fragment mapy roślinności rzeczywistej doliny Wisły na odcinku Tulowice – Wola Czerwińska
Fragment of the vegetation map of the Vistula valley in the section between Tulowice and Wola Czerwińska

bogactwem florystycznym i znaczną zmiennością sezonową. Jednocześnie są to zbiorowiska bardzo spontaniczne.

Nadrzeczne lasy topolowo-wierzbowe

Głównym zbiorowiskiem w wyróżnionej jednostce jest tytułowe zbiorowisko lasu topolowo-wierzbowego, zaliczane do zespołu *Salici-Populetum*, występujące na piaszczystych madach rzecznych w zasięgu wysokich stanów wody w rzece. Zbiorowisko to, naturalne dla tego rodzaju siedlisk, rzadko jest na tych siedliskach spotykane na skutek dokonanych odlesień. Omawianą jednostkę zidentyfikowano tylko w tych miejscach, gdzie zachowały się większe fragmenty lasu wierzbowo-topolowego, rozróżniając dwie jej postacie: zbliżoną do naturalnego stanu oraz wyraźnie odkształconą (zwykle przez rozluźnienie lub rozczłonkowanie drzewostanu).

Obok właściwego lasu łęgowego w kompleksie z nim spotyka się zarośla wierzb należące do zespołu *Salicetum triandro-viminalis*, będące stadiami sukcesji naturalnej (zarastanie utrwalonych aluwów) lub wtórnej (regeneracja po zniszczeniach), a także naturalne lub częściowo antropogeniczne zbiorowiska okrajkowe ze związku *Senecion fluviatilis*. Zantropizowanie układu odbija się zwiększeniem roli nieleśnych zbiorowisk w kompleksie nadrzecznych lasów topolowo-wierzbowych. Przestrzennie i dynamicznie do kompleksu tego należeć też mogą zbiorowiska szuwarowe, porastające starorzecza należące do klasy *Phragmitetea*, związków *Phragmition* (np. zespoły *Thyphetum angustifoliae*, *Thyphetum latifoliae*, *Sagittario-Sparganietum*, *Phragmitetum communis*, *Acoretum calami*, *Glycerietum maximae*), *Magnocaricion* (np. *Phalaridetum arundinaceae*) i *Sparganio-Glycerietum fluitantis* (np. *Glycerietum plicatae*).

Kompleks nadrzecznych lasów topolowo-wierzbowych odznacza się znacznym bogactwem form zbiorowisk roślinnych (wielowarstwowe, zwarte zbiorowiska, o złożonej strukturze, wykorzystujące zróżnicowane siedliska) i bogactwem florystycznym. Roślinność ta ma charakter spontaniczny, a w większości także naturalny. Niestety, fragmenty roślinności należącej do omawianego kompleksu są bardzo nieliczne.

Kompleks nadrzecznych zarośli wierzbowych i zalewnych łąk

Wyróżniony tu kompleks jest pod względem genetycznym pochodny w stosunku do poprzedniego, to znaczy realizuje się na siedliskach, które potencjalnie mogą być zajmowane przez nadrzeczne łągi topolowo-wierzbowe. O powstaniu tego kompleksu decydują działania człowieka, który bądź przez zakładanie łąk i pastwisk, bądź przez niszczenie lasów, wypalanie zarośli lub naruszanie pokrywy glebowej doprowadza do utrzymywania się roślinności zielonej i krzewiastej.

Głównymi typami zbiorowisk w omawianym kompleksie są:

- nadrzeczne zarośla wierzbowe zespołu *Salicetum triandro-viminalis* będące stadiami sukcesji roślinności na aluwiach lub częściej regeneracji po zniszczeniach lasów łęgowych,
- zbiorowiska okazałych bylin z dominacją nawłoci, zespołu *Rudbekio-Solidaginetum*, lub wielogatunkowe piaskowe murawy powstające w miejscach zniszczenia zarośli przez wycinanie, wypalanie lub penetrację,

- zbiorowiska łąk i pastwisk zaliczane do związku *Agropyro-Rumicion crispi*.

Do omawianego kompleksu obok powyżej wymienionych wchodzi też wymieniane w poprzednim kompleksie zbiorowiska szuwarowe w starorzeczach oraz niewielkie fragmenty drzewostanów wierzbowych lub topolowych albo luźne drzewostany powstałe spontanicznie lub sadzone z runem łąkowo-pastwiskowym.

W porównaniu z kompleksem lasów topolowo-wierzbowych omawiany kompleks reprezentuje roślinność znacznie uboższą pod względem form, mniej stabilną i wyraźnie zantropizowaną (duży udział gatunków synantropijnych) pod wpływem celowych działań gospodarczych (użytki zielone) lub dzięki dewastacji, wynikającej z braku jakiegokolwiek dbałości o te tereny. Możliwość stosunkowo znacznego spontanicznego rozwoju roślinności pozwala traktować te środowiska jako potencjalnie bardzo wartościowe ze względu na zachowanie dzikiej przyrody. W związku z tym istnieje pilna potrzeba świadomej i opartej na ekologicznych podstawach ochrony roślinności omawianych terenów, w stopniu znacznie większym niż to ma miejsce do tej pory.

Rozróżniono dwa warianty omawianego kompleksu różniące się udziałem zbiorowisk spontanicznych:

- z dużym udziałem zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych (zarośla wierzbowe, fragmenty lasów łęgowych);
- ze zdecydowanie dominującym udziałem antropogenicznych zbiorowisk łąkowych lub innych.

Dolinowe łąki siedlisk zabagnionych

Na skrzydłach doliny rzeki, w miejscach o większym lub mniejszym zabagnieniu, na siedliskach pierwotnie zajmowanych przez łągi jesionowo-olszowe (*Circao-Alnetum*) lub olsy (*Ribo-Alnetum*) występują często rozległe obszary łąkowe. Kompleks ten charakteryzuje bezwzględna dominacja zbiorowisk łąkowych. Łąki najczęściej reprezentowane są przez związek *Calthion* obejmujący zielno-trawiaste koszone łąki wilgotne; obok nich występować także mogą łąki turzycowe z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* w miejscach silnie zabagnionych, łąki trzęślicowe (związek *Molinion*) w miejscach ekstensywnie użytkowanych albo łąki rajgrasowe ze związku *Arrhenatherion* na żyzniejszych siedliskach mineralnych. Udział roślinności zaroślowej, a zwłaszcza drzewiastej, jest nieznaczny.

Omawiany kompleks obejmuje zbiorowiska o stosunkowo prostej i wyrównanej strukturze, niezbyt bogate pod względem florystycznym, jednak stanowiące ważny dla wielu zwierząt typ środowiska. Rozróżniono dwa warianty tego kompleksu:

- o stosunkowo większym udziale zbiorowisk półnaturalnych,
- z dominacją intensywnie wykorzystywanych użytków łąkowych.

Kompleksy łąk zabagnionych i lasów olszowych

Głównymi komponentami tego kompleksu są zróżnicowane zbiorowiska łąkowe, podobnie jak w kompleksie poprzednio omawianym, oraz olszowe lasy łągowo-olszowych (*Circao-Alnetum*) lub olsów (*Ribo-Alnetum*). Kompleks ten na ogół podobny pod względem siedliskowym do poprzednio omawianego ma roślinność bardziej urozmaiconą, co czę-

ściowo wynika ze zróżnicowanego oddziaływania człowieka (część terenu pozostawiona jako lasy, część odlesiona) i mniejszej jego presji (np. mniej zaawansowane melioracje, nieeksploatowanie mniej wydajnych łąk, zalesienia na obszarach chronionych) na tereny zróżnicowane siedliskowo, mniej atrakcyjne rolniczo i mało przystępne (np. bagna i torfowiska).

Obok głównych komponentów, tj. łąk i lasów olszowych, w omawianym kompleksie częste są zbiorowiska łożowisk (*Salicetum pentandro-cinereae*) oraz różne zbiorowiska turzycowe z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* lub *Phragmitetea* (związek *Magnocaricion*), użytkowane ekstensywnie lub pozostawione po dawniejszym użytkowaniu łąkowym i podlegające sukcesji wtórnej. Spotkać tam można także zbiorowiska wodno-szuwarowe w miejscach pobierania torfu lub przy rowach melioracyjnych.

W omawianym kompleksie często występuje bardzo duże zróżnicowanie przestrzenne zbiorowisk roślinnych oraz znaczne bogactwo form zbiorowisk i zestawu flory. Znaczną rolę odgrywać mogą zbiorowiska spontanicznie się rozwijające, o dużych walorach jako składniki środowiska przyrodniczego. W zależności od udziału zbiorowisk naturalnych i naturalnie się rozwijających wydzielono dwa warianty tego kompleksu roślinnego.

Kompleks łąk zabagnionych i lasów olszowych z lasami sosnowymi

Omawiany kompleks jest częściowo podobny do poprzedniego, odznacza go jednak występowanie na znacznych powierzchniach siedlisk piaszczystych, zwykle zajętych przez bory sosnowe lub bory mieszane. Kompleksy takie utworzyły się w tych miejscach, gdzie na piaszczystym dyluwialnym tarasie rzeczny część terenów była zatorfiona, skutkiem czego powstała często bardzo złożona przestrzennie mozaika siedlisk mineralnych, piaszczystych, raczej suchych, oraz siedlisk wilgotnych o zróżnicowanej gospodarce wodnej, zabagnionych lub nie. Pierwotne zróżnicowanie siedliskowe, przy jednoczesnym zróżnicowanym użytkowaniu przez człowieka (zwykle poszczególne formy użytkowania realizowane są na niewielkich powierzchniach) dają wyjątkowe bogactwo typologiczne zbiorowisk roślinnych i złożoną mozaikę przestrzenną. W kompleksach takich spotyka się różnego rodzaju łąki i pastwiska (wilgotne łąki ze związku *Calthion*, uboższe łąki „grądowe” ze związku *Arrhenatherion*, ekstensywnie użytkowane łąki zmienno wilgotne ze związku *Molinion*, łąki turzycowe torfowisk niskich z klasy *Sheuchzerio-Caricetea fuscae*, ubogie pastwiska z klasy *Nordo-Callunetea*), łągowe i bagienne lasy olszowe, fragmenty mniej lub bardziej odkształconych lasów grądowych, sosnowe lub sosnowo-dębowe bory różnego wieku (młodniki, drągowiny, starsze drzewostany), zbiorowiska pól uprawnych i ugorów, wrzosiowiska i murawy piaszkowe, a także niektóre inne.

Układy takie mogą być odkształcone przez człowieka w bardzo różnym stopniu, co uwzględniono tylko częściowo, wydzielając dwa warianty tego kompleksu. Często mamy do czynienia z obszarami dawniej w znacznym stopniu użytkowymi rolniczo, na których gospodarka rolna zanika, zwykle na początku od zaniechania uprawy na piaszczystych gruntach mineralnych (zalesienia sosnowe), a w dalszej kolejności eksploatacja przez poszczególnych rolników terenów łąkowych. Układy takie, nawet jeżeli aktualnie są silnie odkształcone i zniszczone, potencjalnie stanowią bogaty zestaw siedlisk.



Fot. 9. Kompleksy zbiorowisk łąkowych w okolicy Góry Kalwarii



Fot. 10. Kompleksy nadrzecznych zarośli wierzbowych k. Puław



Fot. 11. Fragment łągi wierzbowo-topolowego k. Józefowa



Fot. 12. Resztki starego drzewostanu łąkowego w okolicy Dębłina



Fot. 13 i 14. Pomnikowe topole w projektowanym rezerwacie „Kępa Konfederatka”



Fot. 15. Bór sosnowy k. Kozienic (km 425)



Fot. 16. Kompleksy intensywnych upraw sadowniczych w okolicy Karczewa (km 480)

Ważnym zagadnieniem jest przy tym wrażliwość siedlisk na wpływ zmian w gospodarce wodnej na tego rodzaju terenach i mała przewidywalność skutków tych zmian w poszczególnych miejscach.

Bory sosnowe i bory mieszane piaszczystych tarasów w dolinie rzeki

Dyluwialne tarasy piaszczyste w obrębie doliny Wisły zajmowane są przez siedliska borów sosnowych i borów mieszanych. Wyrównane warunki panują często na znacznych obszarach, skutkiem czego pierwotnie zbiorowiska borowe zajmowały znaczne obszary. W wyniku działalności człowieka obszar lasów na tych siedliskach ulegał zmianom, przy czym największe odlesienia miały miejsce w przeszłości, gdy „głód ziemi” powodował branie pod uprawę nawet bardzo nie sprzyjających temu siedlisk borowych. Obecnie siedliska borów właściwych są w znacznej większości zajęte przez kultywowane przez człowieka sośniny. Są to w większości młode drzewostany, silnie odkształcone od stanu naturalnego, lub nawet starsze jednak o wyraźnych pozostałościach dawniejszych wpływów człowieka. Siedliska borów mieszanych zajmują bądź to kultury leśne, bądź pola orne, a siedliska borów mieszanych wilgotnych także uboższe łąki i pastwiska należące do klas: *Sedo-Scleranthea* i *Nardo-Callunetea*.

W zależności od stopnia odkształcenia roślinności od stanu naturalnego wyróżniono trzy warianty omawianych kompleksów zbiorowisk:

- najmniej zantropizowane, tj. takie, w których obok odkształconych kultur sosnowych spotyka się liczne płaty zbiorowisk zbliżonych do naturalnych zespołów borów (*Peucedano-Pinetum* lub *Leucobryo-Pinetum*) albo borów mieszanych (*Quercu-Pinetum* lub rzadziej *Serratulo-Pinetum*),
- umiarkowanie zantropizowane, ze zdecydowaną dominacją odkształconych kultur sosnowych,
- silnie zantropizowane, w których znaczne obszary pozbawione są roślinności leśnej.

Kompleks roślinności borów sosnowych odznacza się małą różnorodnością typów zbiorowisk roślinnych i stosunkowo małą zmiennością przestrzenną wynikającą z warunków siedliskowych. Niekiedy zmienność ta wyraża się zróżnicowaniem na bory świeże i bory wilgotne oraz analogicznie – na bory mieszane świeże i wilgotne. Zmienność przestrzenna wynika głównie z gospodarki leśnej poddającej określone wycinki powierzchni podobnym zabiegom, lecz w różnym czasie.

Roślinność borowa zajmuje dość znaczne obszary w dolinie Wisły. Pomimo małej różnorodności i ubóstwa florystycznego stanowi ważny element krajobrazu i ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania układów przyrodniczych. Często jest jedyną roślinnością leśną na znacznych obszarach doliny Wisły oraz poza nią.

Lasy mieszane i liściaste obszarów krawędziowych doliny i sąsiadujących wysoczyzn

Specyfika siedliskowa, a jeszcze bardziej oddziaływanie człowieka spowodowały, że w obrębie doliny prawie nie występują inne lasy liściaste niż łągi lub olsy. Lasy tego rodzaju spotyka się natomiast mniej lub bardziej często na wysoczyznach i wyżynach sąsiadujących z doliną. Z punktu widzenia geobotanicznego mogą to być grądy, dąbrowy świet-

liste lub w niektórych regionach buczyny, a także pozostające z nimi w kompleksie bory mieszane. W dużej części przypadków mamy do czynienia nie tyle z właściwymi wymienionymi tu zbiorowiskami, lecz z ich degeneracyjnymi formami, stanowiącymi wynik prowadzonej gospodarki leśnej lub innych oddziaływań antropogenicznych.

W niniejszym opracowaniu nie różnicowano dalej tych zbiorowisk (nie występują one bowiem w samej dolinie). Rozrózono tylko zbiorowiska mniej lub bardziej odkształcone przez oddziaływania antropogeniczne.

Ogólnie można przyjąć, że kompleksy lasów liściastych i mieszanych charakteryzuje znaczna różnorodność siedliskowa, bogactwo form roślinności i typów środowisk oraz bogata szata roślinna. W szczególności dotyczyć to może położonych na krawędziach doliny lasów, w których wykształcać się mogą specyficzne postacie siedliskowe, np. często obserwuje się bogate w gatunki postacie „ciepłe” na eksponowanych ku południowi zboczach lub specyficzne postacie jarów i wąwozów przy krawędzi doliny.

Porastające brzegi doliny lasy mają duże znaczenie dla systemu przyrodniczego doliny Wisły. Szczególna jest ich rola w ograniczaniu erozji na zboczach.

Kompleks zbiorowisk łąk, pól i sadów na siedliskach łągowo-wiązowych

Występujący na znacznych obszarach w dolinie Wisły, na wyższych poziomach aktualnego tarasu rzeczno-potencjalny krajobraz roślinny dolinowych łągowo-wiązowych odznacza znaczny stopień odkształcenia roślinności od stanu naturalnego. Stan ten jest następstwem dużej przydatności rolniczej tych środowisk, przy jednoczesnym wyeliminowaniu przez obwałowanie czynnika utrudniającego zawładnięcie tym terenem przez człowieka, jakim dawniej były zdarzające się co jakiś czas wylewy rzeki. Głównymi typami zbiorowisk roślinnych w omawianych kompleksach są łąki – reprezentowane najczęściej przez zbiorowiska ze związku *Arrhenatherion*, oraz zbiorowiska upraw rolnych – reprezentowane głównie przez związane z żyznymi siedliskami zbiorowiska chwastów w uprawach zbożowych ze związku *Aphanion* (klasa *Secalietea*) oraz chwastów w uprawach okopowych z zespołu *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* (klasa *Chenopodietea*). W wielu miejscach spotyka się sady, w których spontaniczną część roślinności stanowią zbiorowiska zbliżone do klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Chenopodietea*.

Różne proporcje pomiędzy poszczególnymi elementami roślinności w omawianym kompleksie są podstawą wydzielenia trzech jego wariantów:

- stosunkowo najmniej zantropizowany, w którym duży jest udział łąk,
- silnie zantropizowany, z absolutną dominacją pól ornych,
- bardzo silnie zantropizowany, z udziałem sadów, stanowiących intensywną formę użytkowania terenu.

Z punktu widzenia stopnia spontaniczności i naturalnego charakteru roślinności omawiany kompleks zaliczyć wypada do wyjątkowo silnie przekształconych, w których możliwości swobodnego rozwoju roślinności są małe. Bujnie rozwijają się tu jedynie niektóre typy zbiorowisk ruderalnych, nie mają one jednak dużego znaczenia ze względu na zajmowaną powierzchnię.

Polne kompleksy siedlisk grądowych w obrębie doliny

Podobne pod wieloma względami warunki jak w poprzednim kompleksie panują także na występujących w obrębie doliny obszarach siedlisk grądowych, obejmujących najczęściej dyluwialne osady drobnoziarniste. Również i w tym kompleksie, potraktowanym jako samodzielna jednostka, zdecydowanie dominują agrocenozy przy pewnym udziale łąk i sadów. Różnią się one nieznacznie od poprzednio omówionych na szczeblu zespołów lub podzespołów roślinnych.

Omawiane obszary, bardziej niż inne spośród wymienionych dotychczas, oprócz silnej presji rolniczej, są także poddane różnorodnym presjom ze strony człowieka związanym z osadnictwem, szlakami komunikacyjnymi, drobnym przemysłem i inną działalnością, dla której siedliska te są bardzo przystępne.

Kompleksy roślinności z udziałem kserotermicznych muraw i zarośli

Wyróżniona jednostka kompleksowa może mieć zróżnicowany zestaw zbiorowisk roślinnych. Charakteryzuje ją występowanie zbiorowisk o wyraźnie ciepłolubnym charakterze. Są to zbiorowiska rzadkie w Polsce, występujące na stosunkowo nielicznych stanowiskach i zajmujące niewielkie powierzchnie w terenie. W obszarach będących w zasięgu naszych zainteresowań stanowiska zbiorowisk tego rodzaju występują na krawędziach dolin w terenie wyżynnym oraz znacznie rzadziej na krawędzi doliny dolnej Wisły. Głównym typem zbiorowisk tego rodzaju są murawy, zwane „stepowymi”, zaliczane do klas *Festuco-Brometea*, odznaczające się występowaniem wielu gatunków związanych z formacją stepową i nie występujących u nas w innych zbiorowiskach. Oprócz muraw z klas *Festuco-Brometea* za zbiorowiska o jednoznacznie kserotermicznym charakterze uznano także zarośla leszczynowe, opisywane w literaturze fitosocjologicznej jako zespół *Peucedano cervariae-Coryletum* w szerokim znaczeniu.

Obok wyróżniających kompleks zbiorowisk ciepłolubnych jego komponentami są przede wszystkim zbiorowiska polne, fragmenty lasów liściastych (głównie grądów i dąbrów świetlistych) oraz murawy i zarośla nie mające jednoznacznie tak ciepłolubnego charakteru (np. murawy z klas: *Sedo-Scleranthetea* lub *Trifolio-Geranietea*, zarośla klasy *Rhamno-Prunetea*, ze związków: *Berberidion*, *Prunion fruticosae* i *Rubion subatlanticum*).

Występowanie zbiorowisk kserotermicznych muraw i zarośli spowodowane jest z jednej strony korzystnymi warunkami glebowymi i mikroklimatycznymi, a z drugiej strony oddziaływaniami człowieka w przeszłości, wśród których ekstensywny wypas był czynnikiem o największym znaczeniu. Zmiany w sposobach użytkowania terenu (także całkowita jego ochrona połączona z wyeliminowaniem wypasu) prowadzą do zaniku tych zbiorowisk.

Kompleksy omawianego rodzaju odznacza bardzo duża różnorodność zbiorowisk roślinnych i duże bogactwo florystyczne. Występuje w nich wiele gatunków roślin chronionych, mających nieliczne stanowiska w Polsce. Najważniejszymi spośród chronionych gatunków roślin związanych ze zbiorowiskami kserotermicznymi doliny dolnej Wisły są: ostnica Jana (*Stipa joannis*), ostnica włosowata (*Stipa capillata*), miłek wiosenny (*Adonis vernalis*) i wiśnia karłowata (*Cerasus fruticosa*).

Zbiorowiska te stanowią specyficzne biotopy o dużych walorach wizualnych w krajobrazie doliny. Dlatego też ochrona tych rzadkich środowisk musi być brana pod uwagę.

Rozmieszczenie opisanych kompleksów (por. rys. 8a i 8b) przedstawiono w podziale na kilka grup zbiorowisk:

- związanych z nurtem rzeki,
- łąkowo-bagiennie-leśnych związanych z zabagnionymi obszarami doliny,
- borów i lasów mieszanych doliny i jej sąsiedztwa,
- roślinności uformowanej przez działalność rolniczą.

2. Charakterystyka zróżnicowania roślinności rzeczywistej wzdłuż biegu Wisły

Z punktu widzenia zróżnicowania roślinności dolinę Wisły można podzielić na 8 części, dla których granicznymi punktami są w przybliżeniu: Kraków – Zawichost – Puławy – Warszawa – Płock – Bydgoszcz – oddzielenie Nogatu – ujście do morza. Są to te same punkty graniczne, które występowały w podziale Wisły na 13 odcinków, przy czym niektóre z części wyróżnionych wg kryterium zróżnicowania szaty roślinnej obejmują po kilka tych odcinków (1–3, 8–9, 10–12).

Dolina Wisły od źródeł do Krakowa (odc. 1–3, nie uwzględniony na mapie ze względu na brak podstawowych materiałów) odznacza znaczna różnorodność układów roślinności. W obszarze górskim (od źródeł do Ustronia) dno doliny zajmują zalewane łąki z fragmentami olszyn zespołu *Alnetum incanae*, zbocza natomiast reprezentują polno-leśne układy związane z siedliskami buczyn karpackich.

Po wejściu doliny Wisły w obszar pogórza roślinność zmienia się radykalnie, przybierając postać właściwą dla dolin na niżu. Przy nurcie ciągną się łąki zalewne z zaroślami wierzbowymi, dalej do nurtu rozpościerają się pola orne na bogatych siedliskach drobnoziarnistych mad.

Poniżej Skoczowa dolina Wisły przybiera postać kotlin, w których obok poprzednio wymienionych typów układów roślinności, pojawiają się w niektórych miejscach sosnowe bory na piaskach wyższych tarasów doliny. W szczególności na podkreślenie zasługuje występowanie wilgotnych borów sosnowych zaliczanych do zespołu *Calamagrostio villisae-Pinetum*. Specyficzną cechą tego odcinka doliny jest obecność bardzo licznych sztucznych stawów z roślinnością wodno-szuwarową.

Po wyjściu z kotlin Wisła wchodzi w przełomowy, stosunkowo wąski odcinek doliny, zaczynający się poniżej ujścia Skawy a kończący się w Krakowie. Silnie zantropizowana roślinność dna doliny występuje głównie na łąkach (zróżnicowane w zależności od położenia w dolinie) oraz polach ornych. Na krawędziach doliny spotyka się liściaste lasy grądowe lub buczyny.

Dolina Wisły od Krakowa do Zawichostu (odc. 4) ma znaczną szerokość. Przy nurcie rzeki ciągnie się pasem kompleks roślinności nadrzecznych zarośli wierzbowych i łąk zalewnych, dalej od nurtu szeroki pas zajmuje roślinność polno-łąkowa, związana z potencjalnymi siedliskami łągowo-jesionowo-wiązowych i grądów. Wzdłuż prawego brzegu doliny ciągną się obszary z dominacją zbiorowisk łąkowych. Na prawym brzegu dolina kontaktuje się głównie z wyższymi obszarami zajmowanymi przez roślinność pól uprawnych, przy czym stosunkowo często występują tu zbiorowiska roślinności kserotermicznych muraw i zarośli. Na niektórych fragmentach prawego brzegu, w pobliżu mało wyraźnej krawędzi doliny, mamy do czynienia z kompleksem roślinności borów sosnowych.

Dolina Wisły od Zawichostu do Puław (odc. 5) to przełomowy odcinek o małej szerokości, co szczególnie dotyczy wyższych (dyluwialnych) tarasów doliny. Dno doliny pokrywa głównie roślinność polna, często z dużym udziałem sadów. Sąsiedztwo doliny stanowią wyżyny i wysoczyzny, na których jest stosunkowo wiele lasów liściastych i mieszanych, występujących jednak w małych kompleksach; miejscami, na krawędziach doliny, spotyka się liczne stanowiska roślinności kserotermicznej.

Dolina Wisły od Puław do Warszawy (odc. 6) jest szeroką doliną. Niższe tarasy, przy nurcie, zajmuje roślinność kompleksu nadrzecznych zarośli i łąk zalewnych oraz kompleksu polnego z sadami dalej od nurtu. Na starszych tarasach rzecznych wzdłuż prawego brzegu doliny ciągną się kompleksy roślinności borów sosnowych, uzupełniane na kilku odcinkach roślinnością kompleksu łąk zabagnionych i lasów olszowych. Przy lewym brzegu częściowo występuje też taki układ roślinności a częściowo aktualny taras kontaktuje się z wysoczyznami morenowymi, na których dominują pola orne (niekiedy z dużym udziałem sadów).

Dolina Wisły od Warszawy do Płocka (odc. 7) początkowo bardzo szeroka zwęża się stopniowo w dół rzeki. Aktualnie zalewany taras zajmuje kompleks roślinności zarośli wierzbowych i łąk zalewnych, przy czym stosunkowo częściej niż na innych odcinkach występują tu fragmenty łągowych lasów wierzbowo-topolowych. Wyższe tarasy aktualnej doliny pokrywa roślinność kompleksu pól i łąk, niekiedy z większym udziałem sadów. Tarasy te nie są jednak tak szerokie jak na poprzednim odcinku. Dyluwialne tarasy rzeczne wzdłuż lewego brzegu doliny pokrywa zróżnicowana roślinność zaliczona głównie do dwu kompleksów: kompleksu łąk zabagnionych i lasów olszowych oraz kompleksu borów sosnowych. Istniejący w tym obszarze Kampinoski Park Narodowy spowodował, że znaczna część roślinności tego obszaru może być zakwalifikowana jako stosunkowo mniej odkształcona przez działalność człowieka, bowiem ulega ona regeneracji od wielu już lat.

Na sąsiadujących z doliną obszarach wysoczyzn i równin akumulacyjnych zdecydowanie dominuje roślinność polna. Tylko w zachodniej części na wysoczyznach występują ciągi lasów liściastych.

Dolina Wisły od Płocka do Bydgoszczy (odc. 8 i 9) dolina Wisły różni się wyraźnie od poprzednio omówionych. W znacznej części doliny brak jest tu wyraźnego pasa siedlisk łągowo-jesionowo-wiązowych. Najczęściej kompleks roślinności nadrzecznych zarośli wierzbowych i łąk zalewnych styka z położonymi na dyluwialnym tarasie kompleksami borów sosnowych, tworzących tu wyjątkowo szerokie pasy. Część z tych zbiorowisk leśnych jest stosunkowo mało odkształcona, tworząc kompleksy wartościowe przyrodniczo.

Dolina Wisły od Bydgoszczy do oddzielenia Nogatu (odc. 10, 11, 12) Wisła przełamuje się przez pas wysoczyzn morenowych. Na skutek późnego powstania doliny niewielkie są tu piaszczyste tarasy z borami sosnowymi. W dolinie najważniejsze są trzy kompleksy roślinne, układające się wyjątkowo regularnie, a mianowicie: kompleks nadrzecznych zarośli wierzbowych i łąk zalewnych, kompleks dolinowych pól i łąk oraz kompleks dolinowych łąk zabagnionych. Na przylegających do doliny wysoczyznach w wielu miejscach ciągną się obszary z lasami liściastymi i mieszanymi, często stosunkowo mało odkształconymi. Na krawędziach doliny spotyka się stanowiska roślinności kserotermicznej.

Dolina Wisły od oddzielenia Nogatu do ujścia to ostatni z wyróżnionych, bardzo odrębny odcinek 13. Obejmuje on Żuławy. Roślinność tego obszaru jest mało zróżnicowana i zaliczona została głównie do kompleksu pól i łąk dolinowych.

3. Ciągłość struktur przyrodniczo-krajobrazowych i ich rozmieszczenie w dolinie Wisły

Typy struktur

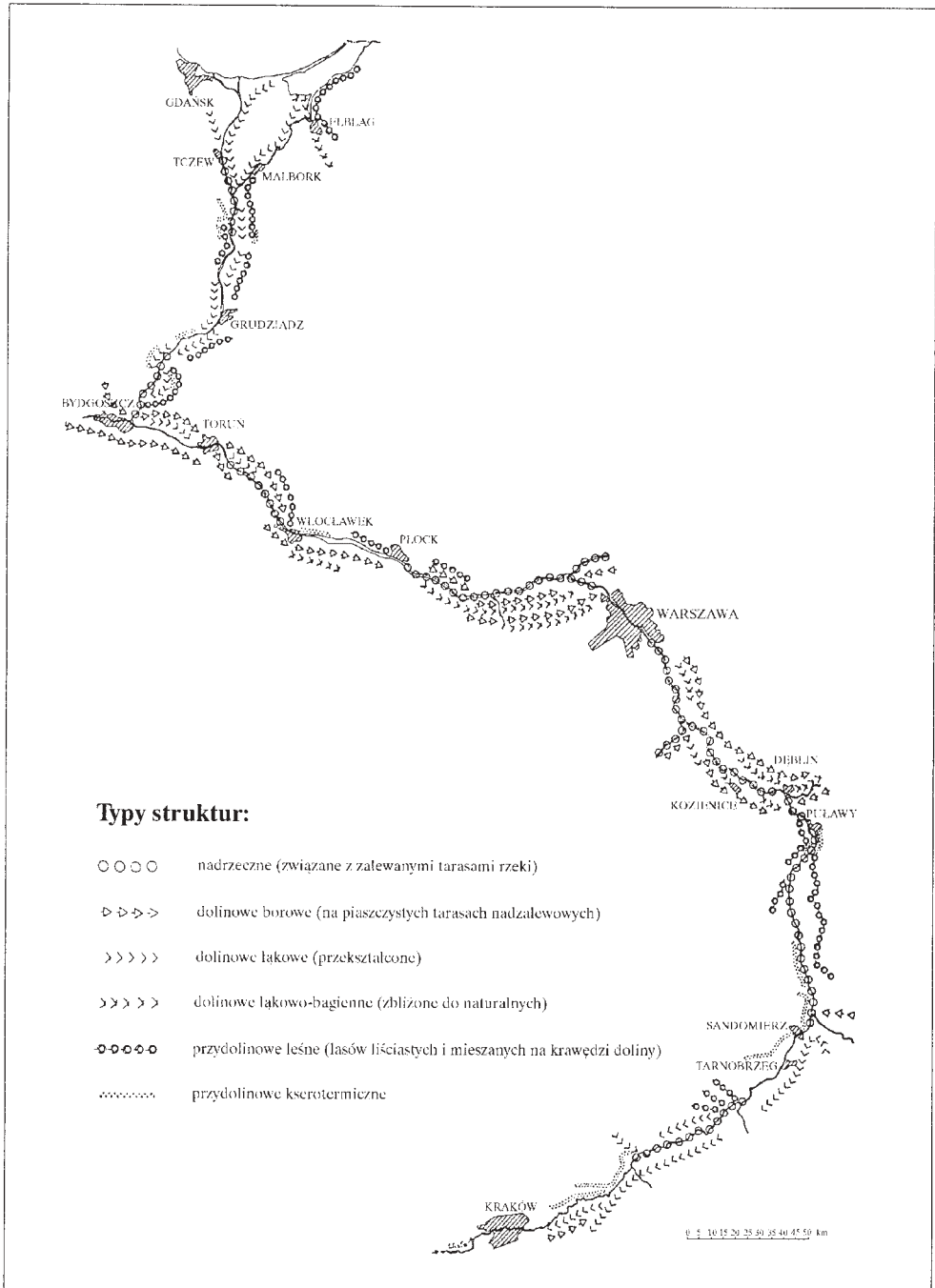
Mapa roślinności rzeczywistej doliny Wisły dała podstawę do wyznaczenia 6 typów ciągów struktur przyrodniczo-krajobrazowych tworzonych przez układy roślinne o zbliżonej charakterystyce. Rozmieszczenie ich w dolinie Wisły przedstawiono schematycznie na rysunku 9.

Pierwszy typ obejmuje ciąg roślinności związanej z zalewanymi tarasami rzeki, potencjalnie odpowiadający siedliskom łągów wierzbowo-topolowych, jeżeli udział roślinności spontanicznej zaroślowej (*Salicetum triandro-viminalis*) lub rzadziej leśnej (*Salici-Populetum*) jest znaczny. Istnienie takich ciągów stwierdzono głównie na odcinkach: od ujścia Dunajca do ujścia Wisłoka, od Sandomierza po Warszawę, od Warszawy do Płocka, od Włocławka do Torunia, od Bydgoszczy do Świecia i od Kwidzyna do Tczewa. Na pozostałych odcinkach struktury te nie są tak wyraźne, ale też można doszukać się pewnych ich elementów. Jest to niewątpliwie najbardziej spójny element roślinności w całej dolinie rzeki, a co szczególnie istotne, łączy się on z analogicznymi układami w dolinach: Narwi i Bugu oraz w mniejszym stopniu Pilicy i Sanu.

Drugi typ tworzą ciągi borów sosnowych porastające piaszczyste tarasy nadzalewowe Wisły, szczególnie tam gdzie płynie ona pradolinami. Ciągi takie, choć częściowo przerywane, występują wzdłuż doliny Wisły od Puław do Warszawy oraz od Warszawy do Bydgoszczy. Łączą się one z borowymi obszarami poza doliną Wisły (wzdłuż Bugu, Narwi, Pilicy, Wieprza, Noteci i Brdy) i stanowią istotny element ewentualnych dróg przemieszczania się zwierząt w kraju.

Dwa następne typy ciągów, trzeci i czwarty, związane są ze środowiskami łąk wilgotnych i bagiennych w dolinie Wisły. Pierwszy z nich wyróżniono w tych częściach doliny, które zostały silnie przekształcone przez regulację rzeki i melioracje. Charakteryzuje go dominacja będących w kulturze łąk (najczęściej łąk wilgotnych ze związku *Calthion*). Drugi natomiast, jakby bardziej „pierwotny”, obejmuje kompleksy różnorodnych łąk, torfowisk i bagiennych lasów. Ten pierwszy występuje w prawie całej dolinie Wisły na odcinku od Krakowa do Sandomierza oraz w charakterystycznym przerywanym układzie od Bydgoszczy po Żuławy; drugi natomiast na wielu odcinkach doliny pomiędzy Dęblinem a Toruniem.

Pozostałe dwa typy ciągów, piąty i szósty, wyróżniono na terenach przylegających do doliny. Jedem z nich tworzą mniej lub bardziej od siebie oddalone kompleksy lasów liściastych i mieszanych, a drugi – pasma stanowisk roślinności kserotermicznej.



Rysunek 9. Rozmieszczenie wyróżniających się pasm układów roślinnych
Distribution of differentiated vegetation system belts

Lasy liściaste na krawędzi i w pobliżu krawędzi doliny wskazać można w wielu miejscach. Na szczególną uwagę zasługują te, które występują pomiędzy Annapolem a Puławami oraz na prawym brzegu doliny, na odcinku od Bydgoszczy do Malborka.

Roślinność kserotermiczna występuje na kilku odcinkach (głównie wzdłuż lewego brzegu) doliny Wisły między Krakowem a Puławami oraz w mniejszym stopniu na krawędziach doliny dolnej Wisły między Bydgoszczą a Malborkiem.

Bariery

Rozpatrując przerwy, jakie występują w ciągłości przebiegu wyróżnionych typów układów roślinności można stwierdzić, że w wielu przypadkach jest to następstwo działalności człowieka. Szczególnie silne bariery tworzą miasta i aglomeracje (w tym zwłaszcza Warszawa) oraz obiekty przemysłowe zlokalizowane w dolinie Wisły. Również intensywne użytkowanie rolnicze, także ogrodnicze i sadownicze, zakłóca naturalny układ typów roślinno-krajobrazowych.

IV

Awifauna

*Przemysław Chylarecki
Dariusz Bukaciński
Andrzej Dombrowski
Wiesław Nowicki*

Przy współpracy:
Jadwigi Gromadzkiej, Małgorzaty Piotrowskiej, Janusza Wójciaka i Marka Zielińskiego

1. Materiały i obszar badań

Obszar objęty opracowaniem obejmuje dolinę Wisły od źródeł aż po ujście rzeki. Dane odnoszą się do obszaru doliny w ścisłym znaczeniu tego słowa, jako wyraźnie zarysowanego elementu krajobrazu, znajdującego się w strefie przynajmniej potencjalnych zalewów. Podział Wisły na bieg dolny, średni i górny przyjęty został zgodnie z powszechnie stosowanym w hydrologii, tzn. z przyjęciem ujścia Narwi i ujścia Sanu jako punktów granicznych. Nie pokrywa się on z podziałem tradycyjnie stosowanym w literaturze ornitologicznej [np. Wesołowski i in. 1984, Tomiałojć 1990], gdzie odcinek rzeki pomiędzy ujściem Narwi a Płockiem zaliczany jest do biegu środkowego. Opracowaniem objęto także rejony ujściowe Wisły Przekopu i Wisły Śmiałej, rozumiane jako koryto rzeki i łachy po obu stronach ujścia.

W opracowaniu wykorzystano dostępne materiały publikowane i nie publikowane, a także wykonano trzy opracowania cząstkowe [Gromadzka 1993, Piotrowska i Wójciak 1993, Zieliński 1993].

2. Przegląd gatunków

Wprowadzenie

W dolinie Wisły stwierdzono dotąd występowanie ponad 320 gatunków ptaków (zał. 1), to jest ok. 76% wszystkich gatunków stwierdzonych w karaju do roku 1990 [Tomiałojć 1990, Komisja Faunistyczna 1990, 1991, 1992]. Operowanie rzędem wielkości (ponad 320) zamiast dokładną liczbą (325) jest bardziej użyteczne, ponieważ jak wszystkie tego typu zestawienia lista tych gatunków podlega ciągłym uzupełnieniom, niemal corocznie dodawane są nowe spostrzeżone gatunki, pojawiające się bardzo rzadko i wyjątkowo.

Ptaki lęgowe

Ogółem w dolinie Wisły stwierdzono gniazdowanie 180 gatunków ptaków (zał. 1). Stanowi to ok. 79% współczesnej awifauny lęgowej Polski, liczącej 229 gatunków [Gromadzki i in. 1992] i ok. 73% gatunków stwierdzanych jako lęgowe w ciągu ostatnich 200 lat, których ogólna liczba wynosi 248 [Tomiałojć 1990]. Najważniejsze z tych gatunków lęgowych omówiono.

Zausznik (Podiceps nigricollis)

Gatunek ten stosunkowo licznie gnieździ się w dolinie górnej Wisły, na kompleksach stawowych i zbiornikach Kotliny Oświęcimskiej [Dyrcz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992]. Prawdopodobnie, gniazduje tam kilkaset par – na samych stawach pod Zatorem stwierdzono w końcu lat 60-tych gniazdowanie 150 par [Wasilewski 1973] i ok. 100 par pod koniec lat 80-tych [Walasz i Mielczarek 1991]. W sumie jest to lęgowisko kilku procent krajowej populacji zausznika. W dolinie Wisły, poza jej dolnym biegiem znanych jest zaledwie kilku stanowisk zausznika [Tomiałojć 1990].

Czapla purpurowa (Ardea purpurea)

W 1968 roku jedna para gniazdowała na stawach pod Zatorem w Kotlinie Oświęcimskiej [Wasilewska 1973].

Ślepowron (Nycticorax nycticorax)

Jedynym w kraju rejonem stałego gniazdowania gatunku są kompleksy stawów położone w dolinie górnej Wisły – Kotlinie Oświęcimskiej. Gniazduje tam ostatnio ok. 80 par tej czapli [Dyrcz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992]. Stanowiska te wyznaczają północną granicę stałego występowania gatunku w Europie [Cramp 1977]; sporadyczne przypadki gniazdowania ślepowrona Centralnej Polsce odnoszą się do pojedynczych par, a stanowiska mają charakter efemeryczny [Tomiałojć 1990]. W całej Europie powszechne są trendy spadkowe populacji ślepowrona [Tucker i Heath 1994].

Bączek (*Ixobrychus minutus*)

W środkowym biegu Wisły, pomiędzy ujściem Sanu a Warszawą, Luniak [1971] uważał bączka w latach 1961–1963 za ptaka „dość licznego”; ekstrapolując podane tam zageszczenia, ówczesną liczebność na całym tym odcinku można szacować na 20–40 par. W latach 80-tych na tym samym odcinku stwierdzono już tylko 5 stanowisk [Tomiałojć 1990]. Kilkanaście stanowisk znanych jest z końca lat 80-tych na górnej Wiśle, w szczególności w Kotlinie Oświęcimskiej ze Zbiornikiem Goczałkowickim [Walasz i Mielczarek 1992, Dyrz i in. 1991]. Również i tam liczebność bączka jest obecnie zapewne daleko mniejsza niż 20 lat temu, kiedy to Wasilewski [1973] dla samych stawów w okolicy Zatora podawał 16 par lęgowych.

Wyraźny spadek liczebności na przestrzeni ostatnich dwóch dekad jest zjawiskiem ogólnokrajowym [Tomiałojć 1990], dotyczącym w większości krajów Europy [Tucker i Heath 1994].

Płaskonos (*Anas clypeata*)

Gatunek ten stosunkowo licznie gniazduje w rejonie Zbiornika Goczałkowickiego i na stawach Kotliny Oświęcimskiej, gdzie dane z lat 70-tych i 80-tych sugerują łącznie występowanie ok. 80–90 par [Wasilewski 1973, Dyrz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992], pomimo, że jeszcze w latach 30-tych płaskonos nie był tam ptakiem lęgowym [Wasilewski 1973]. W latach 80-tych gatunek zasiedlił też wyspy w korycie środkowej Wisły [Dombrowski i in. w druku], gdzie nie był stwierdzany jako lęgowy przynajmniej od początku lat 60-tych [Luniak 1971]. Obecnie w środkowym biegu rzeki gniazduje ok. 30–40 par [Bukański i in. 1994].

W całym kraju, liczebność płaskonosy oceniana jest na poziomie ok. 1500–2000 par [Tomiałojć 1990, Gromadzki i in. 1992], z czego populacja doliny Wisły to łącznie ok. 6–9%.

Różeniec (*Anas acuta*)

Sporadyczne przypadki gniazdowania pojedynczych samic stwierdzono na 2 stanowiskach w Kotlinie Oświęcimskiej: w kompleksie stawów pod Zatorem [Wasilewski 1973] i w rejonie Zbiornika Goczałkowickiego [Dyrz i in. 1991].

Podgorzałka (*Aythya nyroca*)

Około 20–25 par gniazduje na Zbiorniku Goczałkowickim i przyległych stawach Kotliny Oświęcimskiej [Dyrz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992, także Wasilewski 1973]. Jest to główny, jeśli nie jedyny, rejon występowania gatunku w dolinie Wisły [Tomiałojć 1990]. Przy niskiej ogólnej liczebności podgorzałki w Polsce, stanowi to ok. 5% krajowej populacji tego zanikającego gatunku. Jeszcze w latach 40-tych podgorzałka była na stawach Kotliny Oświęcimskiej gatunkiem wielokrotnie liczniejszym, określanym jako najliczniejsza kaczka obok krzyżówki [Wasilewski 1973].

Nurogęś (*Mergus merganser*)

Gatunek zasiedlił dolinę Wisły stosunkowo niedawno; w początku lat 60-tych, obserwowano pomiędzy ujściem Sanu i Warszawą jedynie pojedyncze ptaki pozostające przez okres lęgowy, a możliwość gniazdowania w środkowym biegu rzeki Luniak [1972] uważał za wykluczoną. Istniały jednak stwierdzenia niewątpliwie gniazdowych pojedynczych samic w dolnym biegu rzeki [Strawiński 1960]. Zauważalny wzrost lęgowej populacji nurogęsia nastąpił nad Wisłą nie wcześniej niż w końcu lat 80-tych [Dombrowski i in. w druku]. Obecnie, pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem gnieździ się kilkanaście par tych ptaków [Bukaciński i in. 1994], tj. ok. 2% ich krajowej populacji.

Równoległy wzrost populacji lęgowej i kolonizację nowych terenów, przesuwającą południową granicę gniazdowania gatunku, odnotowano ostatnio również w innych rejonach Polski, np. na Śląsku pod koniec lat 70-tych [Dyrcz i in. 1991] i nad Pilicą w końcu lat 80-tych [Chmielewski i in. 1993].

Błotniak łąkowy (*Circus pygargus*)

Jest to gatunek silnie zagrożony wyginięciem. Krajowa populacja lęgowa błotniaka łąkowego oceniana jest na 300–500 par (przy wzrostowej tendencji notowanej w ostatnich kilku latach).

W dolinie Wisły błotniak łąkowy gniazduje głównie na częściowo zarośniętych wyspach w nurcie rzeki. Poniżej Wyszogrodu, stwierdzono w połowie lat 80-tych gniazdowanie 4–5 par tych ptaków [Dombrowski i in. w druku]. W środkowym biegu Wisły [ujście Sanu – Warszawa] jeszcze w latach 60-tych liczebność tego gatunku oceniano na 8–10 par [Luniak 1971], związanych z zakrzaczonymi wyspami. Później jednak gatunek ten wycofał się z tego terenu [Tomiałojć 1990], choć 3–4 pary gniazdują jeszcze na tarasie zalewowej pradolinie, w rejonie Otwocka [A.Dombrowski – mat. nie publ.].

Derkacz (*Crex crex*)

Gatunek uważany jest za zagrożony w skali globalnej [Grimmett i Jones 1989, Tucker i Heath 1994]. W Polsce jego populacja oceniana jest na ok. 6600–7800 par [Cempulik 1991]. Nad Wisłą derkacz gniazduje na łąkach i polach położonych na tarasie zalewowym, a jego liczebność nie jest dobrze poznana. W środkowym biegu rzeki, pomiędzy ujściem Sanu a Warszawą, w latach 1961–1963, derkacz określony został jako gatunek „dość liczny” [Luniak 1971], ale w połowie lat 80-tych stwierdzono na całym tym odcinku jedynie jego 4 stanowiska [Dombrowski i in. w druku]. Podobnie na 33-kilometrowym odcinku między Dęblinem a Elektrownią Kozienice, notowano w latach 1989–1990 tylko 2–4 samce, a w latach 1991–1993 gatunku już tam nie stwierdzano [D. Bukaciński – mat. nie publ.]. Stosunkowo liczniej natomiast występował w rejonie Zawichostu, gdzie na 50-kilometrowym odcinku doliny stwierdzono w 1992 roku co najmniej 11 odzywających się samców [Piotrowska i Wójciak 1993]. Dla całego górnego odcinka doliny Wisły między Zbiornikiem Goczałkowickim a ujściem Sanu, znanych jest także co najmniej kilkanaście stanowisk tego gatunku [Walasz i Mielczarek 1992]. Wasilewski [1973] wspomina o jego nierzadkim (jak wynika z kontekstu) występowaniu w latach 60-tych nad Wisłą koło Zatora w Kotlinie Oświęcimskiej. Nie jest jednak jasne, na ile ta ocena liczebności jest nadal aktu-

alna, gdyż liczebność gatunku w całej Polsce znacząco się zmniejszyła w ostatnich kilkunastu latach i trend ten dotyczył również środkowej Wisły [Tomiałojć 1990]. Wydaje się, że populację gniazdującą w całej dolinie można szacować na co najmniej kilkadziesiąt samców.

Kulon (*Burhinus oedicnemus*)

Gatunek ten jest w Polsce na krawędzi wymarcia. Jeszcze w latach 50-tych i 60-tych krajowa populacja szacowana była na 50 par [Tomiałojć 1990, Glutz von Blotzheim i in. 1977], podczas gdy obecnie liczy jedynie 4–5 par.

Dolina środkowej Wisły stanowiła do niedawna miejsce najliczniejszego występowania gatunku. Pomiędzy Warszawą a ujściem Sanu, jeszcze w latach 1961–1963 gniazdowało 25–35 par [Luniak 1971], w roku 1973 stwierdzono tam 5 par, a w latach 1981–1982 już tylko 3 pary [Wesołowski i in. 1984]. Ostatnie kontrole tego terenu [1992–1993] nie wykazały już obecności kulona w środkowym biegu Wisły [Bukaciński i in. 1994; Piotrowska i Wójciak 1993].

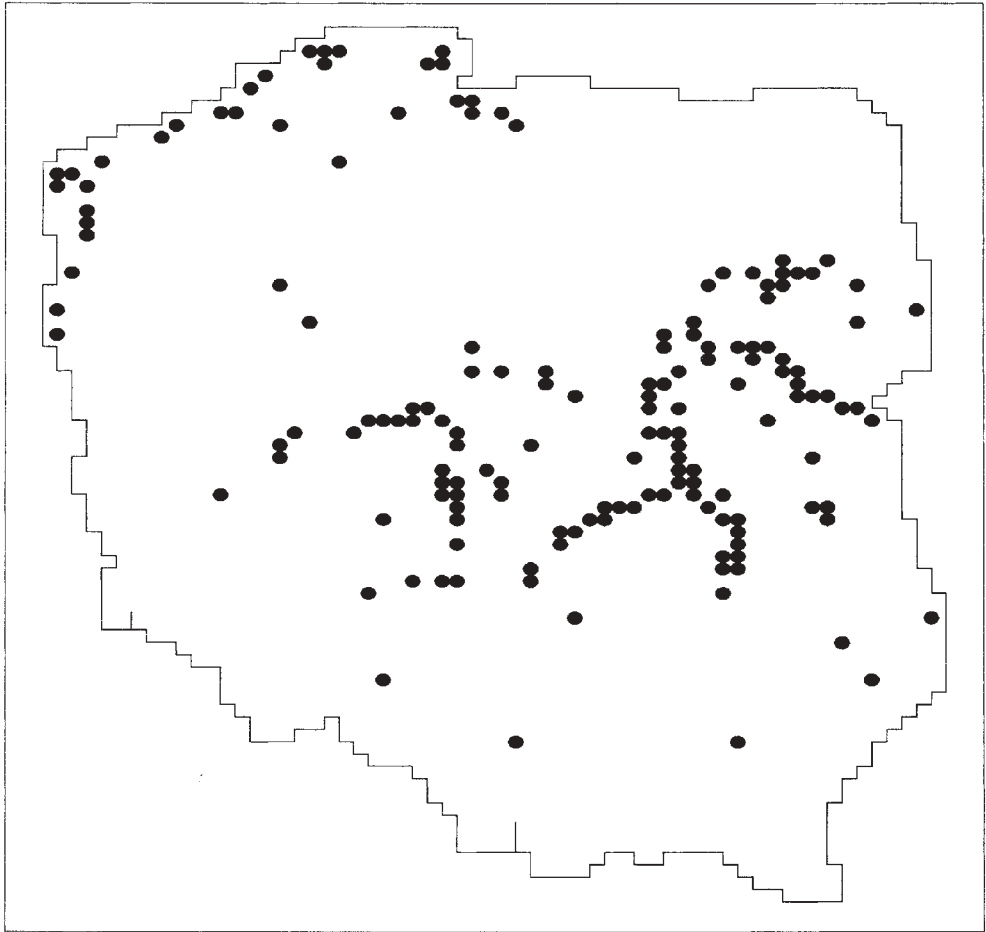
Podobny regres stwierdzany jest w całej Europie Środkowej, a w wielu państwach regionu gatunek wymarł lub jest bliski wymarcia [Tucker i Heath 1994].

Ostrygojad (*Haematopus ostralegus*)

Polska populacja gatunku oceniana jest na ok. 15–20 par [Gromadzki i in. 1992], gniazdujących głównie na wybrzeżu Bałtyku [Tomiałojć 1990]. Z tej liczby około połowa związana jest z doliną Wisły: 2 pary gniazdują w rejonach ujścia rzeki [Gromadzka 1993, P. Chylarecki – mat nie publ.], a dalszych 6–7 par w jej środkowym biegu [Bukaciński i in. 1994, Piotrowska i Wójciak 1993]. W 1987 roku jedna para gnieździła się też w rejonie Płocka [Tomiałojć 1990]. W ujściu Wisły ostrygojad pojawił się jako gatunek lęgowy dopiero pod koniec lat 70-tych [Tomiałojć 1990]. Zasiedlenie doliny środkowej Wisły nastąpiło prawdopodobnie w początku lat 80-tych [Krysiak i Krysiak 1984], gdyż ptaka tego nie stwierdzono jako lęgowego podczas kontroli tego terenu w latach 1962–1964 [Luniak 1971], 1973 i 1981 [Wesołowski i in. 1984]. Nieco wcześniej, w końcu lat 70-tych, ostrygojad zasiedlił też śródlądzie Niemiec wschodnich, w szczególności dolinę Łaby [Nehls 1987, Dittberner i Dittberner 1986]. Od połowy lat 80-tych zaczął się także gnieździć w środkowym biegu Odry [Dittberner i Dittberner 1986, Jermaczek i in. 1990]. Trendy wzrostowe i ekspansję z wybrzeży na tereny śródlądzia zaobserwowano ostatnio w większości europejskich populacji ostrygojada [Cramp 1983, Tucker i Heath 1992].

Sieweczka obroźna (*Charadrius hiaticula*)

Gatunek ten jest silnie zagrożony wyginięciem na terenie naszego kraju. Polska populacja liczy ok. 450 par [Gromadzki i in. 1992], gnieździących się głównie na nieuregulowanych odcinkach większych rzek i – w mniejszym stopniu – na wybrzeżu Bałtyku (rys. 10). W ciągu ostatnich 10–20 lat, część populacji wykazywała tendencje spadkowe – środkowe wybrzeże, dolina Warty [Antczak i Ziółkowski 1991, Chylarecki i in. 1992], podczas gdy w innych regionach (dolina Pilicy) liczebność gatunku wzrastała [Chmielewski i in. 1993].



Rysunek 10. Stanowiska lęgowe sieweczki obroźnej w Polsce, 1986–1992; dane zebrane w ramach programu Polskiego Atlasu Ornitologicznego (Stacja Ornitologiczna IE PAN)
Breeding sites for ringed plovers in Poland, 1986–1992

W dolinie Wisły sieweczka obroźna regularnie gniazduje przede wszystkim w środkowym i dolnym biegu rzeki, pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem. Populacja na tym odcinku szacowana była w latach 70-tych i 80-tych na ok. 60–70 par [Wesołowski i in. 1984, Wesołowski i Nowicki 1989], lecz ostatnio, w 1993 roku, stwierdzono tam ponad 160 par [Bukaciński i in. 1994].

Poza tym odcinkiem sieweczka obroźna regularnie gniazduje jedynie w ujściach Wisły – do 15 par [Gromadzka 1993, Chylarecki – mat. nie publ.]. Z innych fragmentów doliny znane są jedynie sporadyczne przypadki gniazdowania pojedynczych par [np. Smykla i Czerwiński 1991, Zieliński 1993]. W sumie w dolinie Wisły gnieździło się ok. 20–30%, a ostatnio ok. 40% krajowej populacji tego gatunku.

Śródlądowa populacja gniazdująca w dolinach większych rzek Polski (Wisła, Bug, Pilica, Narew, Warta) jest obecnie ewenementem w skali Europy Środkowej. W tym regionie jest to jedyna populacja sieweczki obrożnej gniazdująca w naturalnych siedliskach śródlądowych tego gatunku, tj. w dolinach nie uregulowanych rzek. Śródlądowe gniazdowanie na większą skalę obserwuje się jedynie w Wielkiej Brytanii i przymorskich rejonach Meklemburgii [Holz 1987], lecz jest ono związane głównie ze sztucznymi siedliskami o efemerycznym i przejściowym charakterze [Marchant i in. 1990, Holz 1987].

Sieweczka rzeczna (*Charadrius dubius*)

Sieweczka rzeczna gnieździ się w całej dolinie Wisły. Dla środkowego i dolnego biegu, między Zawichostem a Płockiem, liczebność gatunku oceniana była w latach 1973 i 1981–1982 na ok. 160–180 par [Wesołowski i in. 1984]. W 1993 roku jednak, stwierdzono na tym samym odcinku ok. 415 par [ponad dwukrotnie więcej; Bukaciński i in. 1994]. Nad górną Wisłą sieweczka rzeczna jest wyraźnie mniej liczna niż w środkowym biegu rzeki [Pinowski i Wesołowski 1983], przynajmniej w 1973 roku. Nowsze dane z końca lat 80-tych [Smykła i Czerwiński 1991, Walasz i Mielczarek 1992] sugerują jednak dość liczne jej gniazdowanie również i na tym odcinku, głównie jednak w obrębie licznych w dolinie kompleksów stawowych, z dala od koryta rzeki. Natomiast w dolnym biegu Wisły, poniżej Włocławka, zagęszczenia są rzeczywiście wyraźnie mniejsze niż nad Wisłą środkową [Pinowski i Wesołowski 1983], ze względu na uregulowane koryto i brak odpowiednich siedlisk w dolinie. Ogółem liczebność tego gatunku w całej dolinie Wisły wynosiła prawdopodobnie 250–400 par w latach 70-tych i 80-tych i ok. 500–800 par w początku lat 90-tych, co odpowiadałoby, z grubsza, 10% względnie 20% krajowej populacji.

Zagęszczenia sieweczki rzecznej stwierdzone nad Wisłą (5 par/10 km w latach 70-tych i 80-tych i 12 par/10 km w 1993 roku) są porównywalne z zagęszczeniami, jakie gatunek ten osiąga w optymalnych biotopach górnego biegu rzek środkowej Europy [Glutz von Blotzheim i in. 1975]. Nad innymi większymi rzekami regionu zagęszczenia sieweczki rzecznej są jednak na ogół mniejsze (szczególnie na większych powierzchniach) niż stwierdzone ostatnio nad Wisłą; lokalnie sięgały one tu 20–29 par/10 km [Bukaciński i in. 1994; porównaj też: Domaszewicz i Lewartowski 1974, Glutz van Blotzheim i in. 1975, Chmielewski i in. 1987, Dyrz i in. 1991, Winięcki 1992, Chmielewski i in. 1993].

Sieweczka morska (*Charadrius alexandrinus*)

Jedyny znany przypadek gniazdowania tego gatunku w Polsce miał miejsce w ujściu Wisły w 1992 [Baszanowski i in. 1993].

Brodzicz piskliwy (*Actitis hypoleucos*)

Gatunek zagrożony wymarciem w Polsce, o łącznej liczebności ocenianej na 1000–2000 par. W dolinie Wisły gniazdowy prawdopodobnie na całej długości rzeki [Wesołowski i in. 1984, Walasz i Mielczarek 1992, Zieliński 1993]. Dane istniejące dla środkowego i dolnego biegu rzeki (Zawichost–Płock) sugerują wyraźną zmianę liczebności na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat. W połowie lat 80-tych oceniany tu na 46–61 par [Dombrowski i in. w druku], podobnie jak w 1993 na 56–58 par [Bukaciński i in. 1994], co jest zbieżne z ocenami dla początku lat 60-tych [Luniak 1971]. W latach 70-tych i 80-tych jednakże łączna

liczebność tego gatunku na tym samym odcinku oceniana była na zaledwie 20–25 par [Wesołowski i in. 1984]. Odpowiednio do tego zagęszczenie gatunku wynosiło ok. 2 lub 0,6 pary/10 km, choć wybitnie nierównomierne rozmieszczenie par sprawiało, że dla krótszych odcinków doliny zakres tej zmienności był jeszcze szerszy.

Mewa mała (Larus minutus)

W Polsce gatunek gniazduje bardzo efemerycznie, w sumie stwierdzono go na kilkunastu stanowiskach, głównie na północnym wschodzie kraju [Tomiałojć 1990, Jermaczek i in. 1990, Komisja Faunistyczna 1992, Janiszewski i in. 1992]. W 1985 roku stwierdzono 12 par mewy małej na stawach Jawiszowice w Kotlinie Oświęcimskiej [Walasz i Mielczarek 1992].

Mewa pospolita (Larus canus)

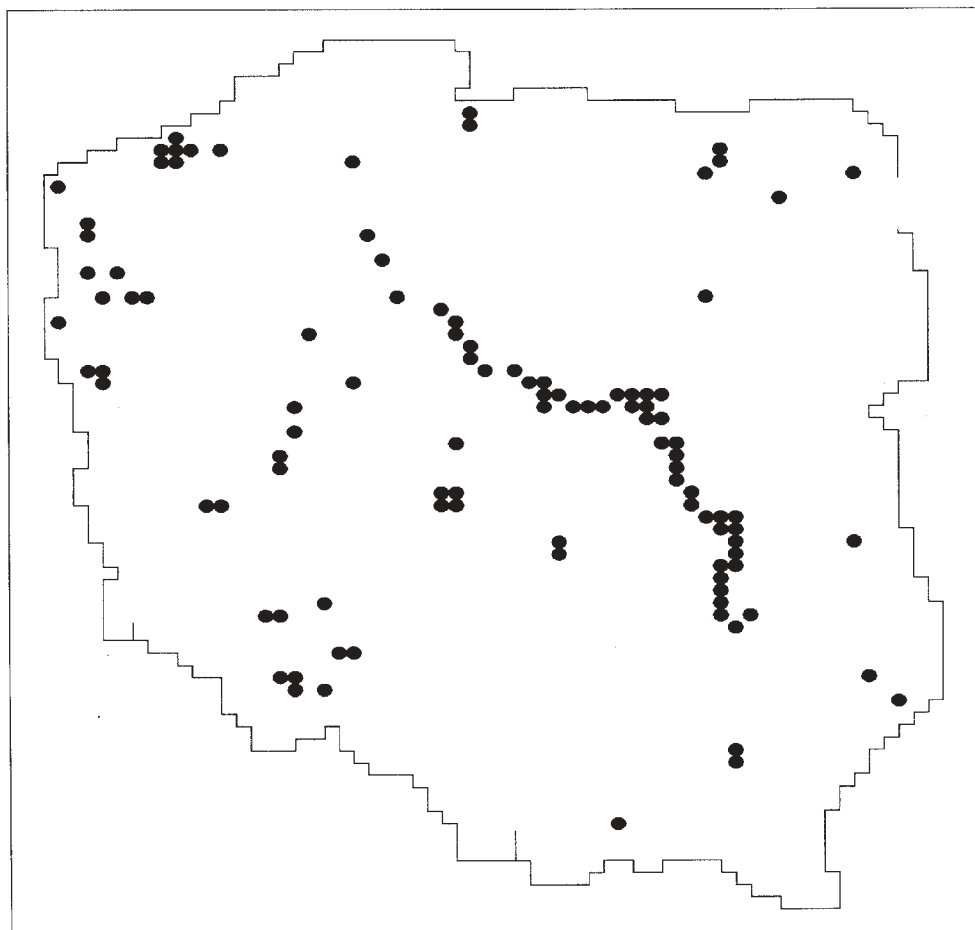
Gatunek zagrożony, o łącznej liczebności polskiej populacji oscylującej na poziomie ok. 3500–4000 par [Gromadzki i in. 1992]. Z tej liczby, w zależności od roku, ok. 3300–3600 [Wesołowski i in. 1984, Piotrowska i Wójciak 1993, Zieliński 1993, Bukaciński i in. 1994] czyli ok. 90% (!) gnieździ się w dolinie Wisły (rys. 11). Rejon najliczniejszego gniazdowania obejmuje dolinę pomiędzy ujściem Sanu a Włocławkiem. Daleko mniej licznie gniazduje na pozostałych odcinkach biegu Wisły [Pinowski i Wesołowski 1983, Gromadzka 1993], najdalej w górę rzeki sięgając w okolice ujścia Dunajca [Walasz i Mielczarek 1992].

Dolina Wisły została zasiedlona przez ten gatunek stosunkowo niedawno, ok. 40 lat temu. Pierwsze stwierdzenia lęgów pochodzą z lat 1956–1957 [Dobrowolski 1985, Jurczyk 1959]. Od tego czasu następował gwałtowny, wykładniczy wzrost liczebności wiślańskiej populacji. W środkowym biegu rzeki (Zawichost–Warszawa) roczne tempo przyrostu populacji wynosiło w latach 1961–1993 średnio 13% (rys. 12), choć w dolnej części odcinka (poniżej Dębłina), od połowy lat 80-tych było ono już wyraźnie mniejsze. Jeszcze niżej, pomiędzy Warszawą a Płockiem, na terenach najgęściej przez te ptaki zasiedlonych, wzrost populacji został zahamowany wcześniej i w ciągu ostatnich 10 lat liczebność gatunku wyraźnie się zmniejszyła [Wesołowski i in. 1984, Bukaciński i in. w druku], choć poniżej Płocka, spadek populacji notowany jest dopiero od kilku lat [Zieliński 1993].

Wzrost liczebności i ekspansja mewy pospolitej na tereny śródlądzia były zauważalne również w innych krajach Europy [Cramp 1983, Tucker i Heath 1994].

Mewa czarnogłowa (Larus melanocephalus)

Gatunek w Polsce silnie zagrożony wymarciem. Pojedyncze pary gniazdują na eferycznych stanowiskach rozmieszczonych w różnych regionach kraju. Łączna liczebność populacji nie przekracza 5, a być może 10 par. W dolinie Wisły mewa czarnogłowa gniazdowała na 2 stanowiskach pod Włocławkiem (w latach 1988–1989 oraz 1992–1993), koło Kępy Polskiej (1982 r.), poniżej Dębłina (lata 1984 oraz 1986–1993) i powyżej Kazimierza Dolnego (1989 r.) [Zieliński 1993; Nawrocki i Wesołowski 1984; Komisja Faunistyczna 1986, 1990, 1991; Bukaciński i Bukacińska 1994]. Maksymalnie stwierdzono tu 4 pary na jedynym wówczas stanowisku krajowym. Dolina środkowej Wisły wydaje się jedynym miejscem regularnego gniazdowania gatunku w Polsce. Poza nią znanych jest tylko 6 dalszych,



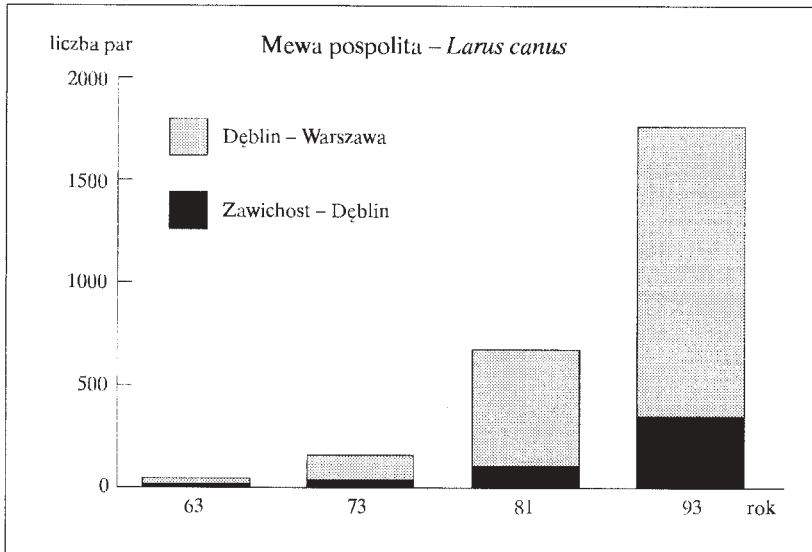
Rysunek 11. Stanowiska lęgowe mewy pospolitej w Polsce, w latach 1986–1992; dane zebrane w ramach programu Polskiego Atlasu Ornitologicznego (Stacja Ornitologiczna IE PAN)
Breeding sites for common gulls in Poland, 1986–1992

efemerycznych stanowisk, na których mewa czarnogłowa gniazdowała w kraju [Nitecki 1984, Kołodziejczyk i Stawarczyk 1992, Komisja Faunistyczna 1988, 1993].

Kolonizacja doliny Wisły była przejawem szerszego procesu ekspansji tego śródziemnomorskiego gatunku na tereny środkowej i zachodniej Europy. W całym tym regionie ptak ten jednak pozostaje nadal bardzo rzadkim, a łączna jego liczebność wynosi ok. 170 par [Meininger i Bekhuis 1990].

Mewa srebrzysta (Larus argentatus)

Gatunek gniazduje przede wszystkim na wybrzeżach morskich, a ostatnio ekspanduje na tereny śródlądowe Europy Środkowej. Polskie wybrzeże Bałtyku zostało zasiedlone na



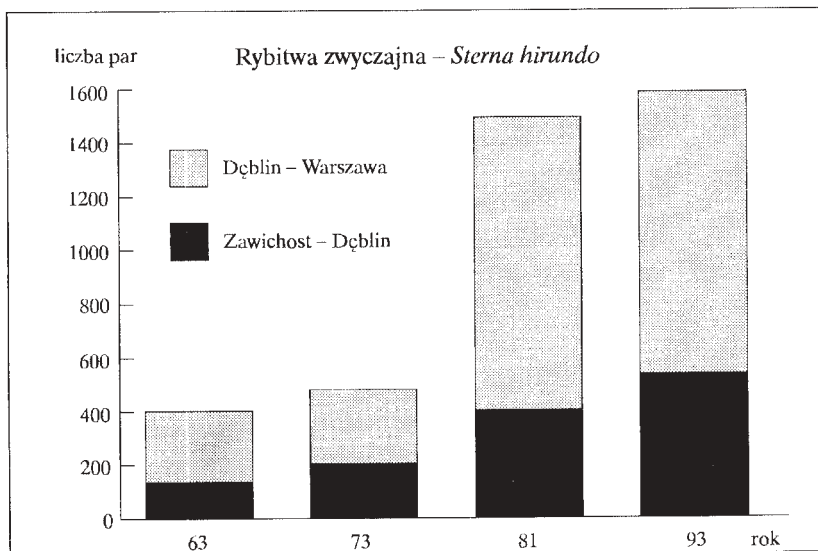
Rysunek 12. Zmiany liczebności populacji mewy pospolitej gniazdującej na środkowej Wiśle pomiędzy Zawichostem a Warszawą; na podstawie danych Luniaka [1971], Wesołowskiego i in. [1984], Piotrowskiej i Wójciaka [1993] oraz Bukacińskiego i in. [1994]
Changes in common gulls populations nesting in the middle Vistula between Zawichost and Warsaw

początku lat 70-tych, a kolonizacja wnętrza łądu datuje się od końca lat 70-tych [Tomiałojć 1990]. W tym okresie powstała też pierwsza kolonia tego gatunku w ujściu Wisły (M. Wieloch – inf. ustna). Dolina środkowej Wisły została zasiedlona na przełomie lat 70 i 80-tych [Wesołowski i in. 1984]. W 1992 roku krajowa populacja oceniana była na 1900–2100 par [P. Chylarecki, A. Sikora i M. Zieliński – mat. nie publ.]. Obecnie na Wiśle zarysowują się 3 główne rejon występowania mewy srebrzystej: ujście rzeki – do 60 par (M. Wieloch – inf. ustna), rejon Włocławka – do 55 par [Zieliński 1993] i środkowy bieg Wisły powyżej Warszawy, głównie w okolicach Dębłina – 38 par stwierdzone w 1993 [Bukaciński i in. 1989, Bukaciński i in. 1994]. Liczebność populacji ciągle wzrasta, choć tempo rocznego przyrostu dla kolonii z ujścia Wisły i Włocławka, poprzednio przekraczające 20%, jest obecnie zauważalnie mniejsze.

Rybitwa zwyczajna (*Sterna hirundo*)

Gatunek zagrożony, w Polsce gniazduje ok. 5500–7000 par [Gromadzki i in. 1992], z tego ok. 40% w dolinie Wisły. Większość populacji wiślańskiej występuje w środkowym i dolnym biegu rzeki, pomiędzy Włocławkiem a ujściem Sanu; dwa dalsze rejon liczniejszego występowania to ujście Wisły (ostatnio ok. 200 par; Gromadzka 1993, M. Wieloch – inf. ustna) i Kotlina Oświęcimska ze Zbiornikiem Goczałkowickim (ponad 100 par; Dyrz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992).

Poczynając od lat 60-tych liczebność rybitwy zwyczajnej w dolinie środkowej Wisły wyraźnie wzrosła, a od lat 80-tych pozostaje mniej więcej ustabilizowana (rys. 13). Liczebność gatunku w latach 1961–1962 pomiędzy ujściem Sanu a Warszawą oceniano na



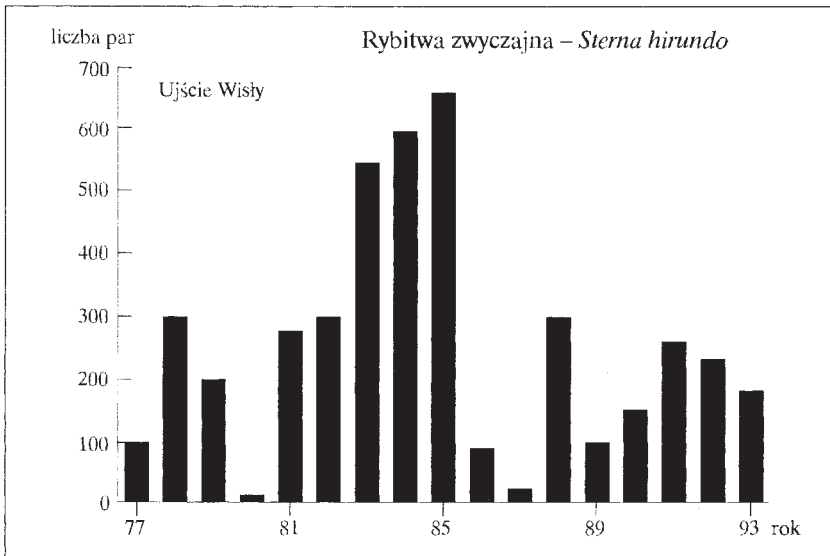
Rysunek 13. Zmiany liczebności populacji rybitwy zwyczajnej gniazdującej na środkowej Wiśle pomiędzy Zawichostem a Warszawą; na podstawie danych Luniaka [1971], Wesołowskiego i in. [1984], Piotrowskiej i Wójciaka [1993] oraz Bukacińskiego i in. [1994]
Changes in the populations of common terns nesting in the middle Vistula between Zawichost and Warsaw

300–500 par [Luniak 1971], podczas gdy w roku 1981 gniazdowało tu już 1400–1500 par [Wesołowski i in. 1984] i tyle samo [1464] w roku 1993 [Bukaciński i in. 1994]. W górnej części tego odcinka, pomiędzy Zawichostem a Dęblinem, tendencja wzrostowa, choć nieco słabsza niż poprzednio, utrzymuje się aż do chwili obecnej, jak sugerują dane z 1993 roku [Piotrowska i Wójciak 1993]. Podobnie jednak jak w przypadku mewy pospolitej, tendencje wzrostowe populacji w ostatniej dekadzie maleją w miarę posuwania się w dół rzeki. Pomędzy Warszawą a Płockiem populacja jest raczej stabilna (715 par w 1982 roku) [Wesołowski i in. 1984], 840 w 1993 roku [Bukaciński i in. w druku], a w ujściu Wisły obserwowany jest trend spadkowy (rys. 14).

Generalna stabilność wiślańskiej populacji gatunku kontrastuje z sytuacją stwierdzaną w większości krajów Europy Środkowej i Zachodniej, gdzie często notowane są trendy spadkowe, np. w Niemczech, byłej Czechosłowacji, Danii, Estonii; [Tucker i Heath 1992], szczególnie na terenach śródlądowych [Cramp 1985]. Zagęszczenia lęgowej rybitwy zwyczajnej stwierdzone nad środkową Wisłą (rzędu 60–65 par/10 km biegu rzeki, lokalnie dwukrotnie wyższe – należą do największych podawanych dla rzek europejskich [Wesołowski i in. 1984, Bukaciński i in. 1994] – np. wzdłuż Padu zagęszczenia układały się na poziomie 5–7 par/10 km [Bogliani i Barbieri 1982, Bogliani 1986].

Rybitwa popielata (Sterna paradisaea)

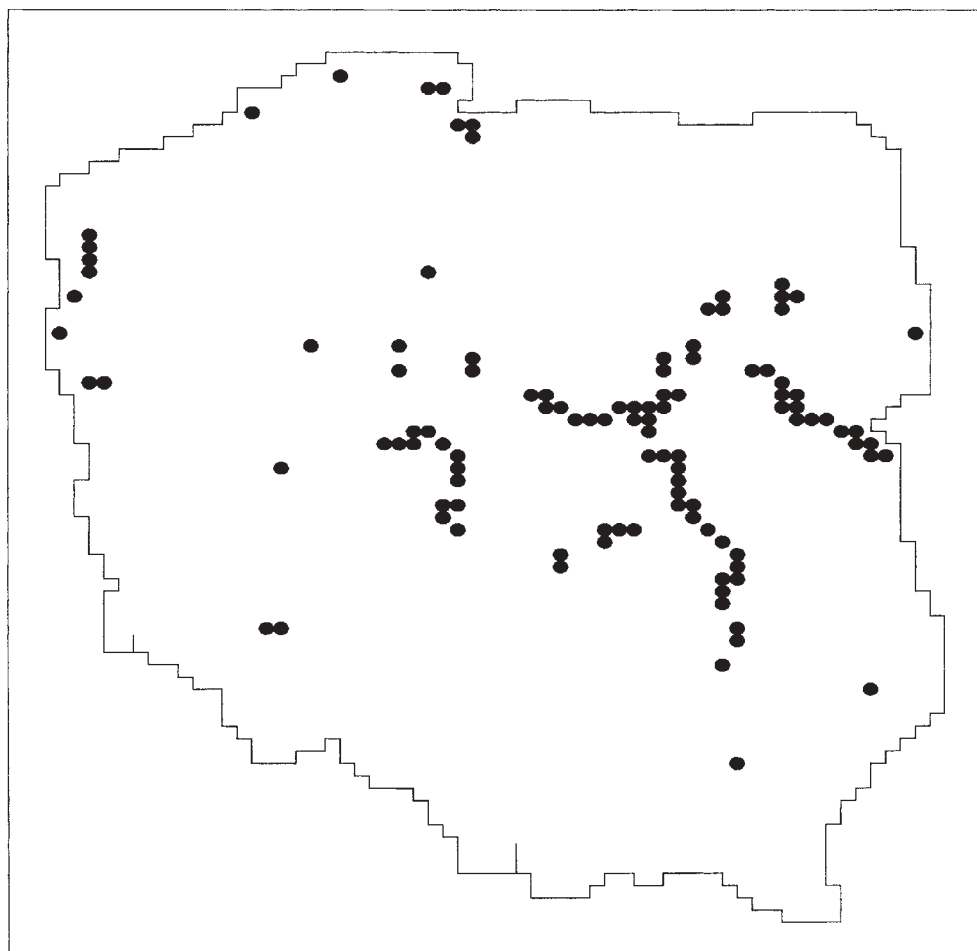
Pojedyncze pary rybitwy popielatej gniazdują nieregularnie w ujściu Wisły [Gromadzka 1993]. Jest to jedyne znane obecnie stanowisko lęgowe gatunku w Polsce [Tomiałojć 1990].



Rysunek 14. Zmiany liczebności populacji rybitwy zwyczajnej gniazdującej w ujściu Wisły Przekopu w latach 1977–1993; za Wieloch M. (mat. nie publ.) i Gromadzką [1993]
Changes in the populations of common terns nesting at the mouth of the Vistula Cross – cut

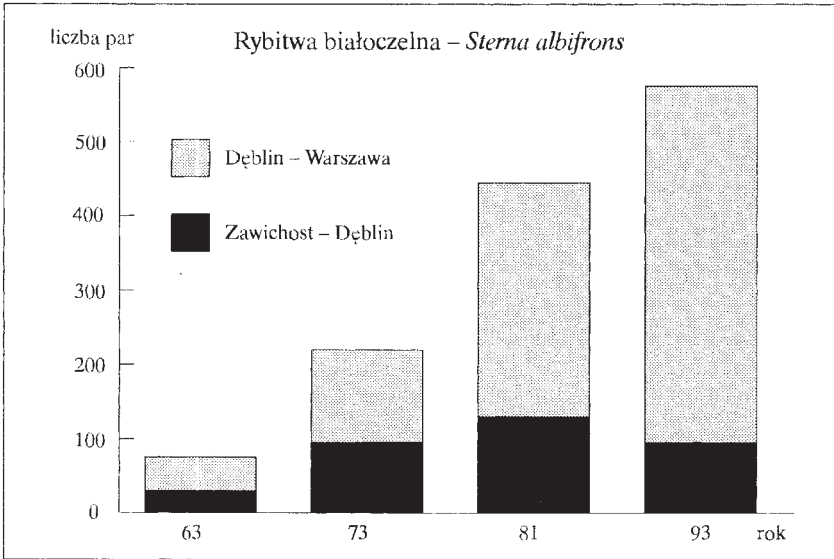
Rybitwa białoczelna (Sterna albifrons)

Gatunek silnie zagrożony. W Polsce gniazduje ok. 1000 par, z tego ok. 70% w dolinie Wisły. Poza doliną Wisły i Bugu gatunek gniazduje w znacznym rozproszeniu (rys. 15) [Tomiałojć 1990], a liczba znanych stanowisk gniazdowych zdaje się zmniejszać, np. na wybrzeżu środkowym [Antczak i Ziółkowski 1991], w dolinie Warty [Chylarecki i in. 1992], w dolinie Pilicy [Chmielewski i in. 1993]. W obrębie doliny Wisły główny rejon gniazdowania odejmuje środkowy i dolny bieg rzeki pomiędzy Zawichostem a Płockiem. Stosunkowo liczniej gnieździ się też rybitwa białoczelna w rejonie ujścia Wisły. Populacja nadwiślańska wykazywała tendencję wzrostową w latach 60-tych i 70-tych [Luniak 1971, Wesołowski i in. 1984, rys. 16], a od początku lat 80-tych wydaje się być ustabilizowana na poziomie ok. 700 par [Wesołowski i in. 1984, Bukaciński i in. w druku]. Podobnie jednak, jak w przypadku innych gatunków rybitw i mew gniazdujących w dolinie Wisły, zarysują się tu wyraźne różnice pomiędzy poszczególnymi odcinkami biegu rzeki. W ujściu Wisły wyraźny jest spadek liczebności (rys. 17) na przestrzeni ostatnich 15 lat [Gromadzka 1993, M. Wieloch – inf. ustna]. Wyżej w górę rzeki, pomiędzy Warszawą a Płockiem, populacja jest raczej stabilna (160–180 par). W środkowym biegu liczebność rybitwy białoczelnej ciągle rośnie, choć tempo tego wzrostu słabnie, a lokalnie (Zawichost–Dęblin) obserwuje się nawet spadek liczebności [Bukaciński i in. 1994, Piotrowska i Wójciak 1993]. Lokalnie zróżnicowanie w trendach liczbowych jest tu jednak znaczne i wydaje się być zależne od zmian w ilości dostępnych siedlisk gniazdowych [Bukaciński i Bukacińska 1994].

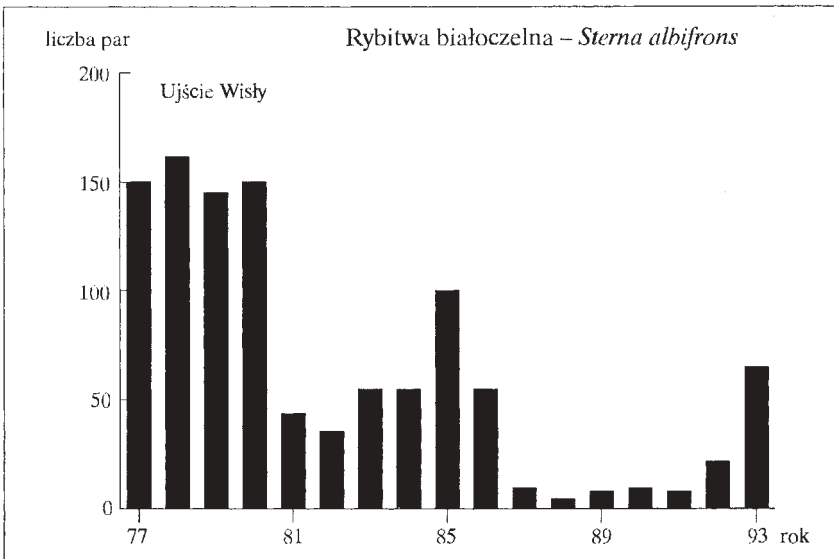


Rysunek 15. Stanowiska lęgowe rybitwy białoczelnej w Polsce, w latach 1986–1992; dane zebrane w ramach programu Polskiego Atlasu Ornitologicznego (Stacja Ornitologiczna IE PAN)
Breeding sites of the little tern in Poland 1986–1992

Liczebność rybitwy białoczelnej w Europie Środkowej generalnie zmniejsza się [Tucker i Heath 1992], szczególnie na śródlądziu [Cramp 1985]. Jej wymieranie w dolinie Dunaju datuje się od XIX wieku – gatunek wycofał się już z górnego i środkowego biegu rzeki wraz z dorzeczem (Bawaria, Czechy, Słowacja, Austria, Węgry; Glutz von Blotzheim i Bauer 1982, Tucker i Heath 1994). Kilkaset par gniazduje jeszcze w dolnym biegu Dunaju (w Bułgarii i Rumunii). Podobnie rybitwa białoczelna wycofała się z dolin Łaby i Reny [Glutz von Blotzheim i Bauer 1982, Cramp 1985], a nad górnym i środkowym Dniestrem gniazdują już tylko pojedyncze jej pary [Tucker i Heath 1992]. W tej sytuacji stanowiska rybitwy białoczelnej znad Wisły i innych dużych rzek niżu Polski stanowią ostatnią w Europie Środkowej, reliktową enklawę występowania gatunku w naturalnych środowiskach śródlądowych. Poza Europą Środkową gniazdowanie rybitwy białoczelnej w dolinach rzek



Rysunek 16. Zmiany liczebności populacji rybitwy białoczelnej gniazdującej na środkowej Wiśle pomiędzy Zawichostem a Warszawą; na podstawie danych Luniaka [1971], Wesołowskiego i in. [1984], Piotrowskiej i Wójcicka [1993] oraz Bukacińskiego i in. [1994]
Changes in the populations of little terns nesting in the middle Vistula between Zawichost and Warsaw



Rysunek 17. Zmiany liczebności populacji rybitwy białoczelnej gniazdującej w ujściu Wisły Przekopu w latach 1977–1993; za M. Wieloch (mat. nie publ.) i Gromadzką [1993]
Changes in the populations of little terns nesting at the mouth of the Vistula Cross-cut in the years 1977–1993

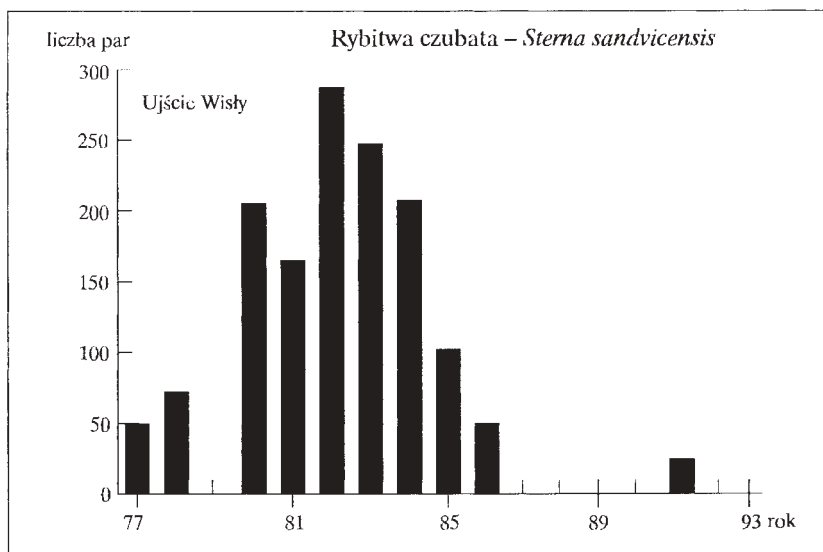
znane jest jedynie z nad Loary i Allier [Brugiere i in. 1980] oraz Padu [Bogliani i Barbieri 1982, Fasola 1986]. Zagęszczenia gatunku są tam jednak daleko mniejsze (np. ok. 6–7 par/10 km rzeki nad Padem) niż stwierdzone nad Wisłą środkową (15–20 par/10 km biegu rzeki; Wesołowski i in. 1984, Bukaciński i in. 1994). Łącznie, w dolinie Wisły gnieździ się ok. 4% całej europejskiej populacji rybitwy białoczelnej.

Rybitwa czubata (Sterna sandvicensis)

Kolonia zlokalizowana w ujściu Wisły Przekopu jest jedynym stanowiskiem lęgowym gatunku w Polsce. Została ona zasiedlona w roku 1976 [Gromadzka 1993], w późniejszych latach liczebność wzrastała (rys. 18), osiągając maksimum, 290 par, w 1982 roku. Po 1986 roku kolonia została jednak porzucona i dopiero w 1991 roku rybitwy czubate gniazdowały tu znowu. W latach 1992–1993 stanowisko nie zostało jednak ponownie zajęte [M. Wieloch – inf. ustna, Gromadzka 1993]. Była to druga próba zasiedlenia ujścia Wisły przez ten gatunek. Pierwszy raz rybitwy czubate skolonizowały ujściowy rejon Wisły (wówczas Wisły Śmiałej) w 1929 roku, gnieźdząc się tam w ilości kilku par przez następnych siedem lat, aż do 1936 roku [Tomiałojć 1990].

Rybitwa czarna (Chlidonias niger)

Na Zbiorniku Goczałkowickim i na przyległych kompleksach stawów Kotliny Oświęcimskiej gniazduje, w zależności od sezonu, ok. 100–200 par [Dyrz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992]. Poza tym, w dolinie Wisły znajduje się jedynie kilka stanowisk rybitwy czarnej – w sumie ok. 30–50 par [A. Dombrowski – mat. nie publ., Tomiałojć 1990]. Łącznie, jest to kilka procent krajowej populacji.



Rysunek 18. Zmiany liczebności populacji rybitwy czubatej gniazdującej w ujściu Wisły Przekop w latach 1977–1993; wg M. Wieloch (mat. nie publ.) i Gromadzkiej [1993]
Changes in the populations of Sandwich terns nesting at the mouth of the Vistula Cross-cut in the years 1977–1993

***Rybitwa białowąsa* (*Chlidonias hybridus*)**

W ostatnich latach ten południowy gatunek coraz liczniej gnieździ się w Polsce. W dolinie Wisły lęgowały od 1986 roku – od 2 do 8 par stwierdzono na stawach i zbiornikach zaporowych w Kotlinie Oświęcimskiej [Dyrzc i in. 1991].

***Rybitwa białoskrzydła* (*Chlidonias leucopterus*)**

Ten południowo-wschodni gatunek dwukrotnie gniazdował na Zbiorniku Goczałkowickim; w latach 1985 i 1989 stwierdzono tam po jednej parze [Dyrzc i in. 1991]. Poprzedni znany przypadek gniazdowania odnotowano w 1938 roku, pod Kozienicami [Tomiałoje 1990].

***Zimorodek* (*Alcedo atthis*)**

W środkowym i dolnym biegu Wisły (Zawichost – Płock) stwierdzono w drugiej połowie lat 80-tych występowanie 65–71 par [Dombrowski i in. w druku]. Jest to poziom zagęszczenia (2 pary/10 km biegu rzeki) zbliżony do przeciętnego dla rzek Europy Środkowej [Bezzel 1985], choć wyższy niż stwierdzany nad innymi większymi rzekami niżowymi Polski [Lewartowski 1984, Dyrzc i in. 1991, Winiecki 1992], porównywalny jedynie ze stwierdzanym w optymalnym biotopie małych i średnich rzek Pomorza oraz nad Pilicą [Tomiałoje 1990, Chmielewski i in. 1993].

***Jaskółka brzegówka* (*Riparia riparia*)**

Nad środkową i dolną Wisłą, pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem, liczebność brzegówki oceniano w połowie lat 80-tych na ok. 7500 par [Dombrowski i in. w druku]. Daje to średnie zagęszczenia gatunku na poziomie 22 par/km rzeki. Jednak w 1993 roku w górnej części tego odcinka zagęszczenie było kilkakrotnie mniejsze, na poziomie 4 par/km rzeki [Bukaciński i in. 1994].

***Podróżniczek* (*Luscinia svecica*)**

Gatunek jest zagrożony wyginięciem w Polsce, szacowany na 700–1500 par lęgowych. W ciągu ostatnich kilkunastu lat w kilku regionach kraju stwierdzano wyraźny trend spadkowy populacji [Tomiałoje 1990, Chylarecki i in. 1992].

W środkowym i dolnym biegu rzeki (Dęblin – Płock) liczebność podróżniczka oceniana była w połowie lat 80-tych na ok. 50 par [Dombrowski i in. w druku], choć w początku lat 60-tych był on tam wyraźnie liczniejszy [Luniak 1971]. Powyżej Dębłina i nad górną Wisłą prawdopodobnie gatunek ten nie występuje [Walasz i Mielczarek 1992, Piotrowska i Wójciak 1993], a z dużych fragmentów dolnego biegu rzeki brak aktualnych danych, choć w latach 50–60-tych był tam lokalnie gatunkiem nierzadkim [Tomiałoje 1990].

Populacja nadwiślańska jest jedną z większych w kraju; liczniej podróżniczek występuje jedynie nad Notecią [Bednorz 1989] i górną Narwią [Lewartowski i Pugacewicz 1990] oraz w Kotlinie Biebrzańskiej [Dyrzc i in. 1984].

Ptaki przelotne

Wyniki dotychczas opublikowanych badań wskazują, że dolina Wisły ma szczególne znaczenie dla przelotu następujących gatunków ptaków.

Perkoz dwuczuby (Podiceps cristatus)

Koncentracje rzędu 500–600 ptaków (maksymalnie – ponad 700) stwierdzone wczesną jesienią na Zbiorniku Włocławskim [Zieliński 1993] oraz do 700 ptaków na Zbiorniku Goczałkowickim [Tomiałojć i Dyrz 1991] należą do większych w Polsce [Tomiałojć 1990].

Bocian czarny (Ciconia nigra)

Środkowa Wisła odgrywa bardzo ważną rolę w okresie jesiennej migracji tego gatunku. W sierpniu 1992 roku, pomiędzy ujściem Sanu a Kozienicami, na 140 km biegu rzeki, stwierdzono w sumie 245 bocianów czarnych, w tym wiele rodzin [A. Dombrowski, M. Keller, M. Piotrowska i J. Wójciak – mat. nie publ.]. Ptaki wykorzystywały piaszczyste łąchy w głównym nurcie oraz boczne odnogi rzeki jako miejsca żerowania i odpoczynku. Przymierzalnie dolina na tym odcinku stanowi miejsce koncentracji przedwędrownikowych, poprzedzających migrację na południe. Jest to jednocześnie miejsce największych koncentracji tego gatunku w okresie pozalegowym w Polsce i prawdopodobnie w całej środkowej Europie.

Łabędź niemy (Cygnus olor)

Większe koncentracje przelotnych ptaków stwierdzono na Zbiorniku Włocławskim [Zieliński 1993]. Na przelocie wiosennym obserwowano tu maksymalnie 970 osobników, co stanowi ponad 0,5% populacji łabędzia niemego zimującej w Europie Środkowej i Zachodniej [Pirrot i in. 1989]. Pojawienie się łabędzia na Wiśle jest zjawiskiem stosunkowo nowym, rozwijającym się równoległe do ogólnego wzrostu populacji gatunku w Polsce [Wieloch 1984]; np. na tym samym Zbiorniku Włocławskim, obserwowano w latach 1971–1972 łabędzia niemego tylko raz, w liczbie 2 osobników [Nowysz-Wesołowska 1976].

Czernica (Aythya fuligula)

Koncentracje przelotnych ptaków obserwowane na Zbiorniku Włocławskim należą do największych w kraju. Na przelocie jesiennym, we wrześniu–październiku, stwierdzano tu zazwyczaj 8000–9000, a maksymalnie do 19 000 osobników [Zieliński 1993]. W okresie przelotu wiosennego, w marcu–kwietniu, na zbiorniku przebywa zwykle 5000–6000 czernic. Maksymalnie, w kwietniu 1992 roku, obserwowano tu aż 26 000 ptaków tego gatunku [Zieliński 1993]. Stanowi to ok. 2% populacji czernicy zimującej w całej Europie i ponad 3% populacji zimującej w północno-zachodniej Europie, tj. na północ od linii Alp [Pirrot i in. 1989].

Głowienka (Aythya ferina)

Podobnie jak w przypadku czernicy Zbiornik Włocławski należy do miejsc, gdzie stwierdzano największe w kraju koncentracje przelotnej głowienki. Na przelocie wiosennym

notowano tu zazwyczaj ok. 3000, a na przelocie jesiennym – ok. 4500 osobników tego gatunku [Zieliński 1993]. Największe stwierdzone tam stada – 8300 wiosną i 10 300 jesienią – stanowią niemal 3% populacji gatunku zimującej w północno-zachodniej Europie (tj. na północ od linii Alp) i blisko 1% całkowitej populacji głowienki zimującej w Europie [Pirrot i in. 1989].

Ogorzałka (*Aythya marila*)

Północny gatunek kaczki, który w okresie pozalegowym jest spotykany przede wszystkim na morzu. W Polsce licznie zimuje i przelatuje w strefie przybrzeżnej Bałtyku, lecz w głębi ładu pojawia się nieregularnie i to tylko pojedyncze osobniki lub małe ich grupki [Lewartowski i in. 1986, Tomiałojć 1990]. Jedynie doliną Wisły regularnie wnikają w głąb kraju większe stada tego gatunku. Zbiornik Włocławski jest miejscem największych koncentracji przelotnych ogorzałek znanych obecnie na śródlądziu Polski [Zieliński 1993; porównaj Lewartowski i in. 1986, Tomiałojć 1990]. Maksymalnie notowano tu ok. 660 ptaków [Zieliński 1993]. Duże stada były też obserwowane w górnym biegu rzeki na Zbiorniku Goczałkowskim [Lewartowski i in. 1986].

Łyska (*Fulica atra*)

Koncentracje przelotnych łyszek stwierdzane na Zbiorniku Włocławskim – jesienią regularnie 8000–10 000, maksymalnie 16 400 osobników [Zieliński 1993] – należą do największych w kraju [porównaj Tomiałojć 1990, Bukaciński i Jabłoński 1992]. W skali Europy oznacza to ponad 1% populacji zimującej na północ od Alp [Pirrot i in. 1989].

Siewnica (*Pluvialis squatarola*)

W okresie wędrówki jesiennej, znaczna liczba tych ptaków gromadzi się w ujściu Wisły. Maksymalnie notowano tu do 450 siewnic [Gromadzka 1993], co stanowi bliski 0,5% całej populacji gatunku zimującej w Europie Zachodniej i północno-zachodniej Afryce [Smit i Piersma 1989].

Biegus malutki (*Calidris minuta*)

Ujście Wisły stanowi miejsce szczególnych koncentracji biegusa malutkiego w okresie wędrówki jesiennej. Maksymalnie stwierdzano tu do 100 osobników tego gatunku [Gromadzka 1993]. Jednakże w okresie 3 miesięcy jesiennego przelotu łączna liczba biegusów malutkich zatrzymujących się w ujściu Wisły była szacowana na kilka tysięcy [Gromadzka 1993], tj. kilka procent całej populacji gatunku przelatującej przez Europę [Smit i Piersma 1989].

Biegus krzywodzioby (*Calidris ferruginea*)

Podobnie jak w przypadku innych biegusów, miejscem o szczególnym znaczeniu dla biegusa krzywodziobego jest ujście Wisły. Na jesiennym przelocie stwierdzano tu jednorazowo do 50 osobników, a łączną liczbę ptaków korzystających z tego terenu szacowano na kilkanaście tysięcy w latach wysokiej produktywności gatunku [Gromadzka 1993]. Stanowi to 2–3% całkowitej populacji biegusa krzywodziobego wędrującej przez Europę [Smit i Piersma 1989].

Biegus zmienny (*Calidris alpina*)

W okresie jesiennej migracji w ujściu Wisły zatrzymuje się corocznie od kilkunastu do kilkudziesięciu tysięcy biegusów zmiennych. Największe stwierdzone tu stada liczyły ok. 1500 ptaków [Gromadzka 1993]. W sumie teren ten wykorzystuje ok. 2–3% całkowitej populacji gatunku w Palearktyce [Smit i Piersma 1989]. Większość biegusów zmiennych po uzupełnieniu rezerw energetycznych koniecznych do dalszej wędrówki kontynuuje migrację wzdłuż wybrzeży Bałtyku na zachód, w kierunku wybrzeży Holandii i Wielkiej Brytanii [Gromadzka 1983, 1985, 1989]. Część ptaków przelatujących przez ujście Wisły kieruje się jednak na południowy wschód, w kierunku Morza Czarnego [Gromadzka 1985, 1987, 1989], lecąc prawdopodobnie wzdłuż doliny Wisły. Tym szlakiem migrują prawdopodobnie również ptaki kierujące się przez Włochy na zimowisko śródziemnomorskie [Gromadzka 1987, 1989]. Potwierdzają to znaczne koncentracje biegusów zmiennych stwierdzone w środkowym [Zieliński 1993] i górnym biegu Wisły, na Zbiorniku Goczałkowskim [Dyrz i in. 1991] i stawach pod Zatorem [Wasilewski 1973].

Piaskowiec (*Calidris alba*)

Maksymalne koncentracje na przelocie jesiennym, stwierdzone w ujściu Wisły liczyły ok. 350 ptaków [Gromadzka 1993], co stanowi ponad 1% populacji przelatującej przez Europę [Smit i Piersma 1989]. Łączna liczba ptaków korzystających z ujścia Wisły w okresie przelotu jesiennego jest jednak zapewne kilkakrotnie większa. Jako gatunek związany z wybrzeżami morskimi na śródlądziu Polski obserwowany bywa raczej rzadko i nielicznie. W tym kontekście, obserwacje z doliny środkowej i dolnej Wisły są wyjątkowo liczne [Tomiałojć 1990, Zieliński 1993].

Batalion (*Philomachus pugnax*)

Bardzo duże stada (500–1300 ptaków) były regularnie obserwowane na przelocie wiosennym w Kotlinie Oświęcimskiej [Wasilewski 1973]. W dalszym biegu Wisły, pod Włocławkiem, wiosenny przelot nie jest już tak masowy, największe stada liczyły ponad 200 osobników [Zieliński 1993].

Brodzicz piskliwy (*Actitis hypoleucos*)

Dolina Wisły stanowi jeden z głównych krajowych szlaków jesiennego przelotu gatunku. W środkowym biegu Wisły Luniak [1971] szacował maksymalne zagęszczenie piskliwca w tym okresie na ok. 55 os./10 km rzeki; dla porównania – nad Wartą zagęszczenia gatunku na przelocie jesiennym układały się na poziomie 17 os./10 km biegu rzeki [Lewartowski 1989].

Kwokacz (*Tringa nebularia*)

Jesienią dolina Wisły stanowi szlak intensywnego przelotu tego gatunku przez śródlądzie Polski. Dla tego okresu Luniak [1971] szacował zagęszczenia kwokacza nad środkową Wisłą na poziomie ok. 42 os./10 km biegu rzeki, podczas gdy zagęszczenia tego gatunku były np. nad Wartą znacznie mniejsze [ok. 16 os./10 km rzeki, Lewartowski 1989].

Platkonóg szyldodzioby (Phalaropus lobatus)

W okresie pozalęgowym jest to w krajach Europy Środkowej i Zachodniej gatunek głównie morski, rzadko wnikający w głąb lądu. Ujście Wisły stanowi miejsce największych w Polsce koncentracji tego ptaka. Maksymalnie odnotowywano tu do 200 ptaków na przelocie jesiennym [Gromadzka 1993]. Jest to prawdopodobnie także miejsce największych regularnych koncentracji gatunku w Europie Środkowej i Zachodniej [Glutz von Blotzheim i in. 1977, Cramp 1983]. Stosunkowo dużo spostrzeżeń ze środkowego biegu Wisły [Zieliński 1993] sugeruje, że wędrówka w (z) kierunku Morza Czarnego [Cramp 1983, Glutz von Blotzheim i in. 1977] może odbywać się wzdłuż doliny Wisły.

Mewa mała (Larus minutus)

Jest to gatunek gniazdowy w północno-wschodniej Europie (w Finlandii i Estonii, na Łotwie, Litwie i Białorusi, w centralnej Rosji i Szwecji, bardzo nieliczny w Polsce). Zimuje na wybrzeżach Europy Zachodniej oraz – głównie – w basenie Morza Śródziemnego i Czarnego [Cramp 1983, Meininger i Sorensen 1993]. Na przelocie jesiennym co najmniej połowa (jeśli nie daleko więcej) europejskiej populacji koncentruje się w ujściu Wisły. W ostatnich latach notowano tu do 40 000 ptaków [Gromadzka 1993, A. Sikora – inf. ustna]. Zgromadzone w ujściu Wisły mewy małe intensywnie żerują, prawdopodobnie gromadząc rezerwy energetyczne, umożliwiające im dalszą wędrówkę na zimowisko bez zatrzymywania się po drodze. Dalszy jesienny przelot odbywa się w dużej mierze wzdłuż wybrzeży morskich na zachód lub południowy zachód i zgromadzone w ujściu Wisły mewy małe nie wędrują masowo wzdłuż doliny Wisły na południe. Inaczej wygląda sytuacja podczas wędrówki wiosennej, kiedy gatunek licznie wędruje doliną Wisły na północ. Stwierdzano wtedy pod Włocławkiem koncentracje przelotnych stad liczących maksymalnie ponad 2000 osobników [Zieliński 1993], będące największymi znanymi koncentracjami tego gatunku na śródlądziu Polski [Tomiałojć 1990]. W ujściu Wisły gromadzi się na przelocie wiosennym do 200 ptaków, głównie młodocianych [P. Chylarecki i A. Sikora – mat. nie publ.].

Mewa żółtonoga (Larus fuscus)

Wiosenna migracja tego gatunku na lęgowiska w Skandynawii przebiega wzdłuż doliny Wisły [Swirski 1964, Luniak 1971]. Poza doliną Wisły, wiosenny przelot przez Polskę jest wyraźnie zaznaczony jedynie wzdłuż Biebrzy i Bugu [Dyrcz i in. 1984, Tomiałojć 1990, P. Chylarecki – mat. nie publ.]. W ostatnich latach, coraz częstsze nad Wisłą są późnowiosenne obserwacje pojedynczych osobników lub par, czasem nawet tokujących w koloniach innych gatunków mew [Zieliński 1993, D. i M. Bukacińscy – mat. nie publ.]. Sugeruje to możliwość zasiedlenia przez ten gatunek w najbliższych latach również i doliny Wisły (w ostatnich latach mewa żółtonoga skolonizowała Polskie wybrzeże Bałtyku; Pajkert i in. 1992, Sikora i in. 1992).

Rybitwa wielkodzioba (Sterna caspia)

Dolina Wisły jest główną śródlądową trasą migracji tego gatunku w Polsce [Józefik 1969, Luniak 1971, Tomiałojć 1990]. Jest to też podstawowy transkontynentalny szlak migracyjny gatunku z lęgowisk bałtyckich na zimowiska śródziemnomorskie i afrykańskie

[Glutz von Blotzheim i Bauer 1982]. Rybitwa wielkodzioba jest gatunkiem silnie zagrożonym wymarciem w całej Europie [Tucker i Heath 1994].

Rybitwa czarna (*Chlidonias niger*)

Dolina Wisły stanowi prawdopodobnie główny krajowy szlak migracyjny gatunku. W okresie przelotu jesiennego nad doliną Wisły jest to jeden z najliczniejszych gatunków, którego zagęszczenie osiąga 46–60 os./10 km [Wesołowski 1974]. Tutaj też obserwowane były największe w Polsce koncentracje przelotnych ptaków, np. w ujściu Wisły od kilku tysięcy osobników [Zajac 1964, M. Zieliński i P. Chylarecki – mat. nie publ.]. Również przelot wiosenny jest bardzo intensywny: pod Włocławkiem kilkakrotnie notowano ponad 100, a maksymalnie nawet ok. 350 rybitw czarnych [Zieliński 1993]. Pod Dęblinem obserwowano wtedy rybitwę czarną w zagęszczeniach sięgających 40–70 os./10 km [D. i M. Bukaciński – mat. nie publ.].

Rybitwa białoskrzydła (*Chlidonias leucopterus*)

W 1992 roku, który charakteryzował niespotykany liczny, inwazyjny przelot wiosenny rybitwy białoskrzydłej, obserwowano też bardzo intensywny przelot gatunku wzdłuż doliny Wisły, np. 14.05. pod Włocławkiem blisko 130 ptaków w ciągu kilku godzin [Zieliński 1993].

Ptaki zimujące

Lodówka (*Clangula hyemalis*)

Przyujściowy odcinek Wisły pod Świbnem stanowi w ostatnich latach miejsce wyjątkowo dużych koncentracji tego gatunku. W lutym 1993 roku odnotowano tu ok. 30 000 ptaków, w dużej części tokujących [Meissner i in. 1993]. Stanowi to ok. 1,5% populacji lodówki zimującej w Europie i ok. 20% populacji stwierdzanej w tym czasie na polskim wybrzeżu [Meissner i Maracewicz 1993].

Gągoł (*Bucephala clangula*)

W Polsce zimuje, w zależności od sezonu, ok. 20 000–35 000 gągołów. [Zyska i in. 1990, Dombrowski i in. 1985, Górski i Strawiński 1986]. Głównym regularnym zimowiskiem wydaje się być dolna Wisła, gdzie stwierdzano 8000–10 000 ptaków [Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987]. W szczególności, w rejonie samego ujścia rzeki, na odcinku od kilku do kilkunastu km stwierdzano stada do 8000 ptaków [Skakuj 1989, Gromadzka 1993]. Podobnie wielkie stada pojawiają się czasem na Zbiorniku Włocławskim [maks. 9800 osobników; Zieliński 1993]. Na Wiśle środkowej powyżej Warszawy zimuje do 1000 gągołów [Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987]. Ogółem, w dolinie Wisły zimę spędza ok. 2–3% całej populacji gągoła zimującej w Europie na północ od Alp [Pirrot i in. 1989].

Nurogęś (*Mergus merganser*)

W Polsce zimuje 15 000–30 000 nurogęsia [Zyska i in. 1990], głównie w przyujściowym odcinku Odry [Czeraszewicz i in. 1992] i na Śląsku [Dyrcz i in. 1991]. Dolny i środkowy

bieg Wisły jest zimowiskiem 3000–5000 osobników [Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987, Zieliński 1993], tj. do 4% populacji spędzającej okres zimowy w Europie na północ od Alp [Pirot i in. 1989].

Bielik (*Haliaeetus albicilla*)

Na terenie Polski zimuje corocznie ok. 210–300 bielików [Zyska i in. 1990, Buczek 1993]. Głównymi zimowiskami są rejon ujścia Odry oraz dolna Wisła. Łącznie, w dolnym i środkowym biegu Wisły, występuje ok. 50–70 ptaków [Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987], tj. blisko 30% populacji bielika zimującej w kraju [Buczek 1993]. Gatunek uznawany jest za zagrożony wymarciem w skali kontynentu, a całość europejskiej populacji szacowana jest na ok. 3500 par [Tucker i Heath 1994].

Mewa pospolita (*Larus canus*)

Gatunek, poza wybrzeżem Bałtyku i ujściem Odry, zimuje na środkowej i dolnej Wiśle. W połowie lat 80-tych w dolnym i środkowym biegu rzeki stwierdzano do 3500 sztuk [Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987]. Pod koniec lat 80-tych do 3400 ptaków zimowało tylko na miejskim odcinku Wisły w Warszawie [Cygan 1992]. Miejscem szczególnych – największych w kraju – koncentracji zimowych jest ujście Wisły, gdzie na noclegowiskach stwierdzano regularnie kilka tysięcy, wyjątkowo do 15 000, a ekstremalnie nawet 100 000 mew pospolitych [Tomiałojć 1990].

Mewa srebrzysta (*Larus argentatus*)

W Polsce głównym rejonem zimowania mewy srebrzystej jest wybrzeże Bałtyku, lecz od połowy lat 70-tych datuje się proces coraz liczniejszego wnikania gatunku doliną Wisły i Odry na obszary śródlądzia [Tomiałojć 1990]. Obecnie dolina Wisły aż po Warszawę jest – obok dolnej Odry – głównym śródlądowym zimowiskiem mewy srebrzystej. W połowie lat 80-tych zimowało tu maksymalnie do 1200 ptaków [Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987], a zagęszczenia gatunku generalnie zmniejszały się w miarę posuwania się w górę rzeki; ten obraz zaburzały koncentracje mew spotykane w większych miastach [Dombrowski i in. 1985], gdzie mewy żerują masowo przy ujściach kolektorów ściekowych [Cygan 1992]. W końcu lat 80-tych zimowa liczebność na samym tylko odcinku miejskim w Warszawie sięgała 700 ptaków [Cygan 1992], a pod Włocławkiem w styczniu 1992 roku odnotowano 2700 osobników [Zieliński 1993]; sugeruje to dalszy wzrost liczebności mew srebrzystych zimujących na Wiśle, równoległy do generalnego wzrostu populacji gatunku w całej Europie [Tucker i Heath 1992].

Mewa siodłata (*Larus marinus*)

Podobnie jak w przypadku mewy srebrzystej, gatunek zasadniczo zimujący nad Bałtykiem, zaczął wnikać w górę Wisły pod koniec lat 70-tych [Tomiałojć 1990]. Liczba ptaków zimujących na dolnej Wiśle po Warszawę, była w połowie lat 80-tych już na poziomie 150 osobników [Dombrowski i in. 1985]. W 1990 roku w samej Warszawie odnotowano maksymalnie 34 zimujące ptaki [Cygan 1992], a w roku 1992 pod Włocławkiem stwierdzono ok. 150 mew siodłatych [Zieliński 1993].

3. Przegląd najważniejszych siedlisk

Ze względu na zasadnicze różnice w składzie gatunkowym i wykorzystywaniu dostępnych siedlisk okres lęgowy i pozalęgowy omówiono oddzielnie.

Okres lęgowy

Lęgowa awifauna doliny Wisły, podobnie jak niemal każde ugrupowanie ptaków, składa się z gatunków eurytypowych, spotykanych w wielu typach środowisk, oraz z gatunków charakterystycznych dla danego terenu, stanowiących o jego odrębności. Wśród gatunków typowych wyróżniają się cztery dość dobrze zarysowane grupy ekologiczne, związane z podstawowymi typami siedlisk występującymi w dolinie Wisły. Są to gatunki charakterystyczne dla:

- piaszczystych wysp i ławic w nurcie,
- urwistych brzegów (skarp),
- nadrzecznych zarośli wierzbowych,
- starorzeczy i sztucznych zbiorników w dolinie.

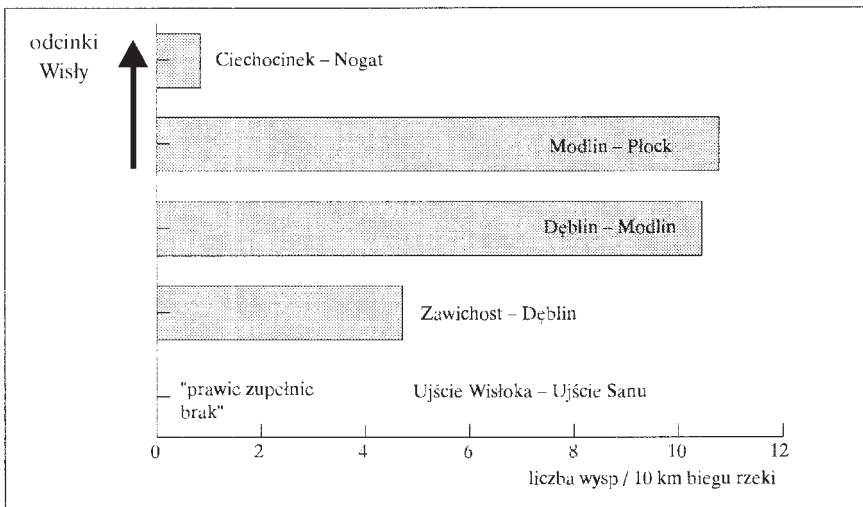
Typologia ta pokrywa się zasadniczo z użytą wcześniej przez Pinowskiego i Wesołowskiego [1983], a częściowo również ze stosowaną w innych opracowaniach [Tomiałojć i Dyrz 1991, Winiecki i in. 1992]. Zwraca uwagę brak w dolinie Wisły ugrupowań ptaków typowych dla zalewowych ekstensywnie użytkowanych łąk kośnych i torfowisk, spotykanych w dolinach innych naszych rzek, np. Bierzy, Narwi, Bugu, Noteci czy Warty [Dyrz i in. 1984, Lewartowski i Piotrowska 1987, Chmielewski i in. 1987, Bednorz i Kupczyk 1987, Chylarecki i in. 1992]. Ten typ siedliska – przynajmniej w swej atrakcyjnej dla ptaków formie – zasadniczo nie istnieje już w silnie zagospodarowanej dolinie Wisły.

Piaszczyste wyspy i ławice

Piaszczyste wyspy w nurcie rzeki, charakterystyczne dla koryta nie uregulowanej rzeki niżowej, są podstawowym wyznacznikiem wartości ornitologicznej doliny Wisły. Jest to dosyć specyficzny typ siedliska, które charakteryzuje duża dynamika. Nowopowstałe wyspy, jeśli nie ulegną rozmyciu podczas kolejnej powodzi, szybko zarastają roślinnością zielną i wierzbą. Jednocześnie rzeka odkłada wciąż nowe wyspy w przedłużeniu starych lub w ich pobliżu. Tylko wyspy młode, we wczesnych etapach sukcesji, są atrakcyjnym siedliskiem dla kluczowych gatunków ptaków choć poszczególne gatunki różnią się nieco preferencjami wobec stadiów sukcesyjnych [Wesołowski i in. 1985, Pinowski i Wesołowski 1983, Bukaciński i Bukacińska 1994]. Jeżeli sukcesja roślinności nie jest hamowana, po kilku latach ptaki przenoszą się z zarośniętych wikliną wysp starszych na powstające w sąsiedztwie wyspy młodsze. Z kolei, możliwości hamowania sukcesji są – podobnie jak

w przypadku tworzenia nowych wysp – pochodną warunków hydrologicznych, charakterystycznych dla rzeki nieuregulowanej.

Rozmieszczenie wysp wzdłuż biegu Wisły jest bardzo nierównomierne (rys. 19). Najwięcej wysp w nurcie występuje w zasadniczo nie uregulowanym środkowym i częściowo dolnym biegu rzeki, pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem. W latach 1981–1983, na 10 km biegu rzeki przypadało tam 5–15 wysp odpowiednich do gniazdowania mew i rybitw [Wesołowski i in. 1985]. Kontrastuje to z sytuacją na uregulowanym odcinku dolnej Wisły, gdzie stwierdzano mniej niż 1 wyspę na 10 km rzeki [Wesołowski 1974]. Podobna sytuacja panuje w górnym biegu rzeki, pomiędzy Krakowem a ujściem Sanu, gdzie Luniak [1964] stwierdził „prawie zupełny brak” wysp.



Rysunek 19. Zagęszczenie piaszczystych wysp w nurcie rzeki, na różnych odcinkach Wisły; wg danych Luniaka [1964], Wesołowskiego [1974] i Wesołowskiego i in. [1985]
Density of sandy islets in the current of the river along different sections of the Vistula

Wariantem tego siedliska są łachy i wyspy tworzące stożek ujściowy Wisły (Wisła Przekop i Wisła Śmiała), kształtowane przede wszystkim przez aktywność fal i prądów morskich, a w mniejszym stopniu przez działalność denudacyjną rzeki. W obu wariantach siedliska zestaw charakterystycznych gatunków lęgowych jest bardzo zbliżony: sieweczka obrożna, sieweczka rzeczna, mewa pospolita, mewa srebrzysta, rybitwa białoczelna, rybitwa zwyczajna i ostrygojad; na śródlądziu występuje tu dodatkowo brodziec piskliwy, kulon i mewa czarnogłowa, zaś w ujściu rzeki gatunki typowo morskie: rybitwa czubata, rybitwa popielata, sieweczka morska, ohar. Wszystkie te gatunki należą do zagrożonych wyginieciem w kraju, a w połowie przypadków – również w całej Europie. Podstawową przyczyną takiego stanu rzeczy jest, postępujący w wyniku regulacji rzek, zanik ich naturalnego siedliska lęgowego.



Fot. 17. Piaszczyste łachy k. Otwocka – ostoje lęgowe rybitw i siewczek



Fot. 18. Mewy śmieszki w okolicy kolektora młocińskiego w Warszawie



Fot. 19. Brzeg Wisły w rejonie Góry Kalwarii – przykład środowiska wielu gatunków ptaków rzędu wróblowców (np. strumieniówka, dziwonia, łozówka)



Fot. 20. Nowowymbudowana ostroga w korycie Wisły k. Wyszogrodu (ok. 300 m długości), która likwiduje izolację od brzegu Kępy Wyszogrodzkiej – projektowanego rezerwatu ptaków



Fot. 21. Urozmaicone brzegi Wisły z kamieniołomem w Nasilowie (km 363)



Fot. 22. Urwisty brzeg Wisły k. Miedzyszyna (km 502) – miejsce lęgów jaskółek brzegówek



Fot. 23. Nadwiślańskie łąki w otulinie rezerwatu „Kępa Antonińska” – środowisko pliszki żółtej i pokląskwy



Fot. 24. Jedno z licznych starorzeczy Wisły – środowisko bączka, kurki wodnej, trzcinnika i trzcinniczka

Urwiste brzegi

Urwiste, podmywane przez rzekę brzegi są siedliskiem gniazdowym dwóch cennych gatunków: jaskółki brzegówki i zimorodka. Podobnie jak wyspy w nurcie, jest to siedlisko o dużej dynamice – skarpy ulegają ciągłemu rozmywaniu i stopniowemu przemieszczaniu. Rozmieszczenie tego siedliska wzdłuż biegu rzeki nie jest dobrze poznane. Sądząc z opisów Wesołowskiego [1974] i Luniaka [1964], jest to rzadki element krajobrazu w dolnym i górnym biegu Wisły, daleko bardziej powszechny natomiast w nie uregulowanym środkowym i dolnym [aż po Płock] biegu rzeki, o czym świadczy liczebność brzegówki [Luniak 1971, Wesołowski i Nowicki 1989].

Zagęszczenie brzegówki, a zwłaszcza zagrożonego w kraju i Europie [Tucker i Heath 1994] zimorodka, stwierdzane nad środkową Wisłą [Dombrowski i in. w druku], jest bardzo duże co sugeruje celowość ochrony skarp jako siedliska tego gatunku.

Nadrzeczne zarośla wierzbowe

Zarośla wierzbowe, stanowiące wczesne stadia sukcesyjne łągów wierzbowo-topolowych, są formacją typową dla większości polskich rzek nizinnych. Dojrzałe stadia rozwojowe (lasy łągowe) nad Wisłą spotykane są bardzo rzadko i ograniczają się do małych powierzchniowo enklaw. Wikliniska występują wzdłuż całego biegu rzeki, rosnąc przede wszystkim wzdłuż brzegów koryta. W wielu miejscach wikliny są (a przynajmniej były) co kilka–kilkanaście lat ścinane w celach gospodarczych (faszyna, wiklina), w wyniku czego siedlisko przez dłuższy czas, wciąż pozostaje we wczesnych etapach sukcesji. Ze względu na lokalizację, naturalnym czynnikiem środowiskowym jest tu wczesnowiosenny zalew powierzchni przez wezbrania powodziowe. Odcięcie terenu od mniej lub bardziej regularnych zalewów prowadzi do przekształceń siedliskowych, zmierzających do powstania łągów.

W zaroślach nadrzecznych, dominują wśród gatunków łągowych drobne ptaki wróblowate (*Passeriformes*). Siedlisko to charakteryzują bardzo wysokie zagęszczenia i dosyć duże zróżnicowanie gatunkowe łągowej awifauny. Czarnecki [1975, 1983] w wikliniskach nad Wartą (nie różniących się zasadniczo od tych nad Wisłą) stwierdzał łączne zagęszczenia sięgające 180–200 par (wszystkich gatunków) na 10 ha powierzchni. Podobny lub nieco wyższy poziom zagęszczenia ptaków w warunkach Europy występuje jedynie w małych fragmentach starych parków, natomiast w bardziej naturalnych siedliskach leśnych występują przeważnie zagęszczenia daleko mniejsze [patrz np. Tomiałojć i in. 1984]. Także dojrzałe fragmenty łągów charakteryzuje bardzo wysokie zagęszczenie zróżnicowanej gatunkowo awifauny, co pozwala określić je jako najcenniejszy pod względem bioróżnorodności typ siedliska w warunkach Europy [Tomiałojć i Dyrz 1991].

Przed osiągnięciem stadium dojrzałego (leśnego) zagęszczenia ptaków gniazdujących w nadrzecznych łągach zmniejszają się jednak z postępującą sukcesją [Czarnecki 1983] – gatunki charakterystyczne dla tego siedliska ustępują gatunkom bardziej rozpowszechnionym. Zestaw gatunków typowych dla nadrzecznych zarośli wierzbowych obejmuje dwa gatunki zagrożone: bączka i podróżniczka oraz kilka potencjalnie zagrożonych: np. świerszczaka, brzęczkę. Poza tym, charakterystyczne są dla tego siedliska ptaki z rodzaju *Acrocephalus* oraz dziwonია, remiz, piecuszek, potrzos, cierniówka i kwiczoł. Specyfikę wiklinisk nad Wisłą zdają się wyznaczać duże (w porównaniu z dolinami innych naszych rzek) zage-

szczenia dziwonii i podróżniczka [Tomiałojć 1990]. Gniazduje tu prawdopodobnie ok. 10% całej krajowej populacji tego drugiego gatunku.

Starorzecza i sztuczne zbiorniki wodne w dolinie

W warunkach naturalnych charakterystyczne ugrupowanie ptaków gniazduje na starorzeczach i w zabagnionych obniżeniach terenu, na regularnie zalewanej terasie rzecznej. Konkretny zestaw gatunkowy tego ugrupowania uzależniony jest od szeregu czynników lokalnych: powierzchni zwierciadła wody, głębokości zbiornika, stopnia rozwoju roślinności wynurzonej, stopnia zarośnięcia brzegów przez zarośla łęgowe. Gatunki typowe dla tego siedliska to: rybitwa czarna, zausznik, perkozek, wodnik, kokoszka wodna, łyska, kropiatka, krzyżówka, główienka, czernica, a lokalnie inne gatunki kaczek, ślepowron i rybitwa białowąsa. W środkowej Europie siedliska takie zachowały się jedynie lokalnie, w dolinach najmniej zagospodarowanych rzek nizinnych. W Polsce są to przede wszystkim dolina Biebrzy, Narwi, a miejscami również Bugu i środkowej Warty. Część gatunków tego ugrupowania gniazduje jednak regularnie w sztucznie stworzonym siedlisku zastępczym o zbliżonym charakterze – na stawach rybnych. Jest to zjawisko powszechne w Polsce, szczególnie na Śląsku [Dyrcz i in. 1991] oraz w Czechach, na Słowacji [Hora i in. 1992] i na Węgrzech.

Dolina Wisły nie stanowi pod tym względem wyjątku; naturalne starorzecza z ich pierwotną awifauną występują tu bardzo rzadko ze względu na silne przekształcenia terenów zalewowych. Jednakże lokalnie, głównie w górnym biegu, szczególnie w Kotlinie Oświęcimskiej, liczne populacje ptaków starorzeczy gnieźdzą się na bardzo tam powszechnych kompleksach stawów rybnych. Stawy w tym regionie są bardzo starym elementem krajobrazu, najważniejsze ich kompleksy zostały bowiem założone ponad 600 lat temu, w połowie XIV wieku [Wasilewski 1973]. Oprócz gatunków typowych dla starorzeczy, awifauna stawów wzbogacona jest o dodatkowe gatunki, np. ptaki siewkowe [Smykła i Czerwiński 1991], pierwotnie związane z zalewowymi łąkami a zagęszczenia łęgowych ptaków są tu często wyraźnie większe niż w siedliskach naturalnych. Po części jest to wynik celowej, skrajnej eutrofizacji siedliska.

Bardzo zbliżony do awifauny stawów jest również zestaw gatunków gniazdujących na oddanym do eksploatacji w 1956 roku zaporowym Zbiorniku Goczałkowickim. Obserwowany tam typ rozwoju awifauny łęgowej, prowadzący do powstania bogatego zespołu gatunków, nie jest jednak regułą dla wszystkich zbiorników zaporowych [Stawarczyk i Karnaś 1992]. Zupełnie odmiennie przebiega kolonizacja innych zbiorników zaporowych, w tym zlokalizowanego w środkowym biegu Wisły Zbiornika Włocławskiego, w którym awifauna łęgowa jest daleko uboższa [Zieliński 1993]. Przyczyną jest prawdopodobnie brak rozległych płycizn, szybko zarastających roślinnością szuwarową, charakterystycznych dla zbiorników zaporowych o bogatej awifaunie [Stawarczyk i Karnaś 1992, Janiszewski i in. 1992, patrz też rozdział 5].

Okres pozalęgowy

Koryto rzeki

Ptaki wodne zimujące w dolinie Wisły, uzależnione są mniej lub bardziej od dwóch czynników: wolnego od lodu nurtu oraz bogatego źródła pokarmu.

Zlodzenie rzeki zależy oczywiście od ostrości zimy, a więc liczebność populacji zimujących ptaków określana jest w dużej mierze warunkami klimatycznymi. Rolę grają tu nie tylko warunki panujące na Wiśle, ale również na terenach służących jako alternatywne zimowiska – np. na jeziorach śródlądzia (zamarzają szybciej), na Odrze, a także na rzekach i zbiornikach w innych krajach Europy Środkowej, czy w strefie przybrzeżnej Bałtyku.

Dodatkowym czynnikiem mającym duże znaczenie w tym kontekście jest obecność miejsc w których do Wisły odprowadzane są ścieki lub wody podgrzane (np. z elektrociepłowni). Wolna od lodu strefa oddziaływania takich zrzutów jest miejscem koncentracji znacznej liczby zimujących ptaków wodnych; w ekstremalnych warunkach temperaturowych bywa to często jedyne miejsce, gdzie ptaki w ogóle mogą żerować. W przypadku zrzutów ścieków komunalnych, dużą rolę odgrywa również wzbogacenie bazy pokarmowej. Od zrzutów ścieków najbardziej uzależnione jest rozmieszczenie i liczebność zimujących mew, polegających w znacznej mierze na tym źródle pokarmu. W efekcie miejscami w których gromadzi się znaczna liczba zimujących mew są odcinki Wisły przebiegające przez większe miasta [Dombrowski i in. 1985]. W takich warunkach dodatkowym bogatym żerowiskiem dla mew są podmiejskie wysypiska śmieci. W przypadku czapli siwej decydujące znaczenie ma obecność wolnych od lodu brzegów rzeki, gdzie może ona żerować. Prowadzi to do koncentracji gatunku poniżej miejsc zrzutu wód podgrzanych [Dombrowski i in. 1985].

Tereny płytko zalane

Dla wielu gatunków przelatujących przez dolinę Wisły, kluczowym żerowiskiem są tereny zalane płytką wodą, oferujące bardzo bogatą i łatwo dostępną (głębokość) bazę pokarmową (tak roślinną, jak i zwierzęcą). Ten typ siedliska występuje przynajmniej w czterech miejscach/okolicznościach:

- na naturalnych piaszczystych płycznach na brzegach koryta i obrzeżach wysp oraz ławic w nurcie; płyczny takie występują na odcinkach nie uregulowanych i mają znaczenie głównie podczas migracji jesiennej, kiedy niżówkowe stany wody prowadzą do wypłynienia koryta,
- na zbiornikach zaporowych o płaskim profilu dna w strefie cofkowej; przy obniżaniu poziomu wody w zbiorniku, najczęściej w okresie migracji jesiennej,
- na zalanych wodami wiosennego wezbrania terenach poza korytem rzeki, w dolinie,
- na spuszcanych stawach w dolinie.

W warunkach doliny Wisły podstawowe znaczenie mają w tym przypadku płyczny w korycie (środkowy i częściowo dolny bieg) oraz stawy i zbiorniki zaporowe (górną bieg).

4. Znaczenie Wisły dla ochrony różnorodności gatunkowej awifauny

Wisła jako lęgowisko gatunków zagrożonych

W dolinie Wisły gniazduje 11 gatunków ptaków skrajnie zagrożonych wyginięciem w skali Polski, tj. takich, których krajowa populacja lęgowa nie przekracza 100 par (tab. 12) oraz gatunków silnie zagrożonych wyginięciem – których krajowa populacja wynosi 100–1000 par (tab. 13). Poza tym gniazduje tu dalszych 67 gatunków zagrożonych – krajowa populacja 1000–10 000 par (tab. 14).

Dla przynajmniej 10 regularnie gniazdowych gatunków, dolina Wisły stanowi jedno z głównych lęgowisk na terenie kraju, podtrzymując ponad 10% ich polskich populacji (tab. 15). Dalszych 5 gatunków gniazduje tu mniej regularnie bądź sporadycznie; w przypadku kolejnych 3 gatunków do oceny roli doliny Wisły konieczne jest bardziej szczegółowe rozpoznanie wielkości populacji krajowej. Wszystkie te gatunki są w całym kraju zagrożone wymarciem.

Wyjątkowe znaczenie ma dolina Wisły dla mewy pospolitej, rybitwy białoczelnej i ślepowrona. Ponad połowa krajowej populacji tych ginących gatunków gnieździ się bowiem nad Wisłą. Dolina Wisły podtrzymuje egzystencję nieco mniej niż połowy polskiej populacji, kolejnych 4–5 ginących gatunków (sieweczka obrożna, rybitwa zwyczajna, mewa czarnogłowa, ostrygojad, być może kulon). Pomijając ślepowrona, byt wszystkich tych gatunków uzależniony jest od istnienia rozległych, nie uregulowanych odcinków rzeki, obfitujących w piaszczyste wyspy.

Wisła jako zimowisko ptaków wodnych

Wisła jest w skali kraju głównym lub jednym z dwóch głównych śródlądowych zimowisk mew – srebrystej, siodłatej, pospolitej, śmieszki i żółtonogiej. Drugim porównywalnej rangi rejonem zimowania mew jest przyujściowy odcinek Odry (dla śmieszki – górna Odra). Równie ważna jest rola doliny Wisły jako zimowiska czapli siwej, nurogęsia, łąski i bielika, odpowiednio: 26, 22, 18 i 26% zimowej populacji tych gatunków w kraju stwierdzono na Wiśle [Kot i in. 1987]. Szczególne znaczenie ma Wisła dla gągoła: zimuje tu ok. 2–3% całej północnoeuropejskiej populacji i 70% ptaków tego gatunku stwierdzanych w tym okresie w kraju [Kot i in. 1987]. Ujściowy odcinek Wisły stanowi też miejsce koncentracji ok. 1% całej populacji łodówki zimującej w Europie [Meissner i in. 1993].

Tabela 12. Skrajnie zagrożone wyginięciem gatunki ptaków gniazdujące w dolinie Wisły
Bird species nesting in the Vistula valley under extreme threat of extinction

Gatunek	Liczba par		% PL	Status		
	PL	Wisła		PCKZ	Bern	BirdLife
Czapla purpurowa <i>Ardea purpurea</i>	1-2	0-1	0-50	*	*	3
Ślepowron <i>Nycticorax nycticorax</i>	80	80	100		*	3
Rożeniec <i>Anas acuta</i>	40-60	0-2	0-5	*		3
Ostrygojad <i>Haematopus ostralegus</i>	15-20	9	50	*		
Kulon <i>Burhinus oedicephalus</i>	4-5	0-2	0-40	*	*	3
Sieweczka morska <i>Charadrius alexandrinus</i>	0-1	0-1	0-100			3
Mewa czarnogłowa <i>Larus melanocephalus</i>	5-10	1-4	10-80		*	4
Mewa mała <i>Larus minutus</i>	20-60	0-12	0-20	*		3
Rybitwa popielata <i>Sterna paradisea</i>	0-5	0-5	100		*	
Rybitwa czubata <i>Sterna sandvicensis</i>	0-300	0-300	100		*	2
Rybitwa białowąsa <i>Chlidonias hybridus</i>	30-150	0-8	0-27	*	*	3

PL – polska populacja lęgowa; Wisła – populacja w dolinie Wisły; % PL – udział polskiej populacji gniazdującej w dolinie Wisły w %; Status – ocena zagrożenia gatunku wg innych źródeł; PCKZ – uwzględniony w Polskiej czerwonej księdze zwierząt [Głowaciński 1992]; Bern – objęty ochroną w ramach Konwencji Berneńskiej [Grimmett i Jones 1992]; BirdLife – priorytet ochrony w skali Europy wg BirdLife International [Tucker i Heath 1994].

W środkowym i dolnym biegu rzeki zagęszczenia zimujących ptaków wodno-błotnych sięgają 16 000–21 000 os./100 km [J. Dombrowski i in. 1985; A. Dombrowski, A. Keller, M. Piotrowska i M. Wójciak – mat. nie publ.]. Większość tej liczby stanowią ptaki z rzędu *Anseriformes*, głównie kaczki, do 13 000 os./100 km; (tab. 16).

Wisła jako szlak wędrówek ptaków

Większość ptaków migruje przez teren Polski wzdłuż osi SWW–NEE, a gatunki, których kierunek przelotu pokrywa się z południkowym przebiegiem doliny Wisły, są nieliczne. Co więcej, dla wielu gatunków korytarz przelotu jest – w skali Polski – na tyle szeroki, że pojęcie „szlaku wędrówki” nie ma tu specjalnego zastosowania. Te migrujące tzw. szerokim frontem gatunki mogą wykorzystywać dogodnie żerowiska rozsiane w całym biegu Wisły, po czym dalej kontynuować wędrówkę w kierunku innym niż przebieg doliny.

Tabela 13. Silnie zagrożone wyginięciem gatunki ptaków gniazdujące w dolinie Wisły
Bird species nesting in the Vistula valley under a strong threat of extinction

Gatunek	Liczba par		% PL	Status		
	PL	Wisła		PCKZ	Bern	BirdLife
Bączek <i>Ixobrychus minutus</i>	400-700	A			*	3
Ohar <i>Tadorna tadorna</i>	100-150	10	7-10	*		
Podgorzałka <i>Aythya byroca</i>	400-500	A	5			1
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>	500-700	10-15	2			
Błotniak łąkowy <i>Circus pygargus</i>	300-500	7-9	2	*	*	4
Zielonka <i>Porzana parva</i>	700-1100	A		*	*	4
Sieweczka obrożna <i>Charadrius hiaticula</i>	450	180	40	*		
Rybitwa białoskrzydła <i>Chlidonias leucopterus</i>	80-1200	0-1		*	*	
Kraska <i>Coracias garrulus</i>	200-300	A			*	2
Dzięcioł białoszyi <i>Dendrocopos syriacus</i>	200-500	A			*	4
Pluszcz <i>Cinclus cinclus</i>	700-1000	A				

A – dokładna liczebność nieznana, prawdopodobnie <100 par; pozostałe oznaczenia jak w tabeli 12.

Lepiej zarysowane szlaki wędrówek wydają się istnieć dla części ptaków wodno-błotnych, szczególnie ptaków siewkowych. W obrębie Europy wyróżnić można trzy zasadnicze szlaki [Smit i Piersma 1989, Gromadzka 1989, Boere 1991, Wader Study Group 1992], pokazane na rysunku 20:

- wschodnioatlantycki, prowadzący z legowisk zachodnio- i środkowosyberyjskich, poprzez rejon południowego Bałtyku i wzdłuż atlantyckich wybrzeży kontynentu, do północno-zachodniej Afryki;
- środkowoeuropejski [apeniński], prowadzący z rejonu południowego Bałtyku na południowy zachód, poprzez Półwysep Apeniński do Afryki Północnej;
- bałkański (czarnomorski), prowadzący z terenów Skandynawii na południe lub południowy wschód, w rejon Bałkanów / Morza Czarnego, Bliskiego Wschodu i ewentualnie Afryki Wschodniej.

Tabela 14. Wybrane zagrożone wyginieciem gatunki ptaków gniazdujące w dolinie Wisły
Selected species of bird nesting in the Vistula valley threatened with extinction

Gatunek	Liczba par		% PL	Status		
	PL	Wisła		PCKZ	Berno	BirdLife
Zausznik <i>Podiceps nigricollis</i>	3000-5000	B				
Płaskonos <i>Anas clypeata</i>	1500-2000	30-40	6-9			
Derkacz <i>Crex crex</i>	6600-7800	A			*	1
Sieweczka rzeczna <i>Charadrius dubius</i>	2000-4000	500-800	20			
Krwawodziób <i>Tringa totanus</i>	2000-2500	60	3			2
Brodzicz piskliwy <i>Actitis hypoleucos</i>	1000-2000	>60	>3			
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	1800-2100	150	7			
Mewa pospolita <i>Larus canus</i>	3500-4000	3300-3600	90			2
Rybitwa zwyczajna <i>Sterna hirundo</i>	5500-7000	2700-2800	40		*	
Rybitwa białoczelna <i>Sterna albifrons</i>	1000	700	70	*	*	3
Rybitwa czarna <i>Chlidonias niger</i>	5000-7000	100-200	2-3		*	3
Podróżniczek <i>Luscinia svecica</i>	700-1500	>50	>5		*	

B – dokładna liczebność nieznaną, prawdopodobnie >100 par; pozostałe oznaczenia jak w tabeli 12 i 13.

W rezultacie, w kontekście migracji ptaków można mówić o trzech sposobach wykorzystywania doliny Wisły, jako:

- szlak przelotu dla gatunków lecących na S i SE (szlak bałkański),
- miejsce odpoczynku i żerowania dla ptaków migrujących szerokim frontem wzdłuż osi SWW–NEE,
- miejsce odpoczynku i żerowania dla ptaków migrujących szlakiem wschodnio-atlantycznym na W – tylko ujście Wisły.

Pierwszy sposób wykorzystywania Wisły dotyczy rybitwy wielkodziobej, rybitwy czarnej, mewy małej (wiosną), mewy żółtonogiej, brodzica piskliwego, kwokacza, biegusa zmiennego i najprawdopodobniej także rybołowa. Wszystkie te gatunki w mniejszym lub większym stopniu migrują również innymi szlakami (wzdłuż wybrzeża, dolinami innych rzek) i ilościowa ocena znaczenia szlaku wiślanego wymaga dalszych szczegółowych badań.

Tabela 15. Ginące* gatunki ptaków, dla których Wisła stanowi lęgowisko, przynajmniej 10% krajowej populacji
Disappearing species for which the Vistula provides breeding sites for at least 10% of the Polish population

Regularnie gniazdowe		Regularnie gniazdowe niedostatecznie poznane (ok. 10% populacji)	Nieregularnie gniazdowe	
Ślepowron	100%	Podróżniczek	Rybitwa czubata	100%
Mewa pospolita	90%	Ohar	Rybitwa popielata	100%
Rybitwa białoczelna	70%	Bączek	Sieweczka morska	100%
Mewa czarnogłowa	10-80%		Czapla purpurowa	do 50%
Ostrygojad	50%		Mewa mała	do 20%
Rybitwa zwyczajna	40%			
Sieweczka obrożna	40%			
Kulon	0-40%			
Sieweczka rzeczna	10-20%			
Rybitwa białowąsa	0-27%			

* Zagrożone, silnie zagrożone i skrajnie zagrożone.

Ujście Wisły ma jesienią kluczowe znaczenie dla migrujących szlakiem wschodnio-atlantycznym siewkowców i mewa białej. Ptaki żerując tam gromadzą rezerwy energetyczne niezbędne do odbycia dalszych etapów bardzo długiej i wyczerpującej wędrówki z Syberii na zimowiska zachodnioeuropejskie lub afrykańskie. Ujściowy rejon Wisły jest w basenie Bałtyku jednym z kilku zaledwie miejsc, gdzie ilość dostępnego pokarmu jest na tyle duża, by zapewnić efektywne, szybkie odłożenie potrzebnych zapasów energetycznych. Z ujścia Wisły korzysta po kilka, kilkanaście procent ich całkowitej Palearktycznej populacji. Odsetek ten jest daleko większy, jeśli odnieść go do populacji migrujących przez rejon Bałtyku. Szczególne znaczenie wydaje się mieć ten rejon dla biegusów: zmiennego, krzywodziobego i malutkiego, oraz dla siewnicy. Zupełnie wyjątkowe znaczenie ma ujście Wisły dla mewa małej, służąc na jesiennym przelocie jako miejsce koncentracji i uzupełnienia rezerw dla około połowy całej europejskiej populacji tego gatunku.

Ilościowy aspekt roli doliny Wisły jako szlaku przelotu ptaków wodno-błotnych, dokumentują badania przeprowadzone ostatnio w środkowym i dolnym biegu rzeki, pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem [A. Dombrowski, M. Keller, M. Piotrowska i J. Wójciak – mat. nie publ.]. W okresie migracji jesiennej stwierdzano tu maksymalnie ponad 45 000 ptaków wodno-błotnych z 52 gatunków, przy zagęszczeniach sięgających 15 000 os./100 km biegu rzeki (tab. 17). Liczebność siewkowców (*Charadrii*) sięgała blisko 7000 os., tj. ok. 2230 os./100 km biegu rzeki. Podczas przelotów wiosennych, zagęszczenia ptaków wodno-błotnych przekraczały tu 10 000 os./100 km.

Na uwagę zasługują również znaczne – przekraczające nieraz 1% populacji północno-europejskiej – koncentracje przelotnych ptaków wodnych (kaczki, łyski, perkozy, łabędź niemy) na Zbiorniku Włocławskim. We wszystkich tych przypadkach są to jednak gatunki

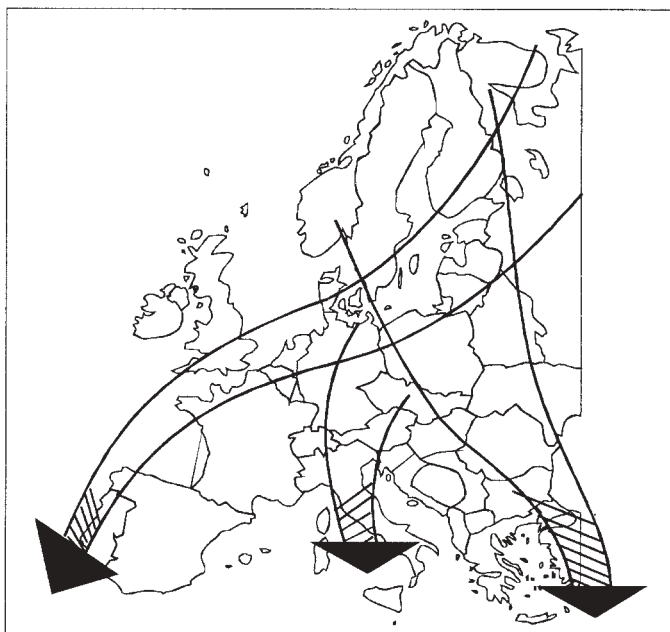
Tabela 16. Liczebność i zagęszczenia zimujących ptaków wodno-błotnych stwierdzane na środkowej i dolnej Wiśle, pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem; dane z lat 1990-1991; wg A. Dombrowskiego, M. Kellera, M. Piotrowskiej i J. Wójciaka – materiały nie publikowane

Number and density of wintering water/marsh birds recorded in the middle and lower Vistula between the confluence with the San and Plock

Wyszczególnienie	Grudzień	Styczeń	Luty
Liczba gatunków	20	25	24
Wszystkie gatunki			
Liczebność	39632	32623	20308
Zagęszczenie [os./100 km]	16176	11446	8642
Tylko <i>Anseriformes</i>			
Liczebność	32792	28125	16200
Zagęszczenie	13384	9868	6902

leące szerokim frontem, które powszechnie korzystają też z innych większych zbiorników wodnych na terenie całego kraju. Dolina Wisły nie ma więc zasadniczego znaczenia w europejskim systemie migracji tych gatunków.

Inny sposób wykorzystania doliny Wisły przez ptaki przelotne wiąże się z jej rolą korytarza, którym wnikają w głąb lądu gatunki typowo morskie. Wprawdzie są to najczęściej



Rysunek 20. Główne szlaki wędrówek ptaków wodno-błotnych w Europie; od lewej do prawej kolejno: wschodnioatlantycki, środkowoeuropejski i bałkański

Main migration routes of water and marsh birds in Europe; from left to right: the Eastern Atlantic, Central European and Balkan flyways

pojedyncze osobniki lub małe stadka, lecz liczba spotykanych nad Wisłą gatunków morskich – czy też mówiąc ogólniej północnych – jest imponująca. Dla wielu arktycznych i subarktycznych gatunków dolina Wisły jest miejscem o wyjątkowo wysokiej lub wręcz najwyższej frekwencji spotkań na śródlądziu Polski. Przykładami takich gatunków są: mewa biała, mewa polarna, mewa trójpalczasta, wydrzyki (*Stercorarius* spp.), świergotek skalny, biegus morski, czy perkoz rogaty [Tomiałojć 1990, Komisja Faunistyczna 1991, Zieliński 1993]. Tak zwane „morskie” kaczki – ogorzałka, uhła, markaczka, edredon i lodówka, zimujące przede wszystkim na Bałtyku, pojawiają się w dolinie dolnej Wisły regularnie i całkiem licznie, a liczba ich spotkań na szczegółowo kontrolowanym Zbiorniku Włocławskim [Zieliński 1993] jest nieporównywalnie większa niż w innych regionach kraju [porównaj Lewartowski i in. 1986].

Jednocześnie, dolina górnej Wisły, a w szczególności Kotlina Oświęcimska, stanowi rejon wyjątkowo licznych w kraju spotkań gatunków południowoeuropejskich. Pojawy ptaków gnieźdzących się na południu i południowym wschodzie Europy są tu relatywnie częste, a lista imigrantów wyjątkowo długa, obejmująca np. szczudłaka, żwirowce *Glareola* spp. [Wasilewski 1973, Krzanowski 1991, Komisja Faunistyczna 1993], czapkę modronosą, regularnie czapkę białą [Stawarczyk 1984, Dyrz i in. 1991], czapkę nadobną, warzęchę, brodzieca pławnego [Kuźniak i Pugaczewicz 1992], pelikana różowego, raroga oraz sterniczkę. Odwrotnie niż w przypadku gatunków północnych, częstość spotkań ptaków o pochodzeniu południowym zmniejsza się w miarę posuwania się w dół biegu Wisły.

Tabela 17. Liczebność i zagęszczenia przelotnych ptaków wodno-błotnych stwierdzane na środkowej i dolnej Wiśle, pomiędzy ujściem Sanu a Plockiem; dane z lat 1990–1991; wg A. Dombrowskiego, M. Kellera, M. Piotrowskiej i J. Wójciaka – materiały nie publikowane

Numbers and densities of migrating water/marsh birds recorded in the middle and lower Vistula between the confluence with the San and Plock

Wyszczególnienie	Przelot jesienny					Przelot wiosenny		
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	marzec	kwiecień	maj
Liczba gatunków	39	52	40	34	27	34	31	47
Wszystkie gatunki								
Liczebność	21714	45546	21606	33307	27862	24829	10388	14519
Zagęszczenie (os./100 km)	9870	14933	8002	11102	9951	10345	6926	6313
Tylko Anseriformes								
Liczebność	3187	17381	12695	26791	21813	10749	2141	2103
Zagęszczenie	1449	5699	4702	8930	7790	4479	1298	914
Tylko Charadrii								
Liczebność	3746	6803	1770	160	5	1391	189	909

5. Zarys awifaunistycznej waloryzacji siedlisk

Spośród wyróżnionych wcześniej biotopów lęgowych niewątpliwie najcenniejszym w dolinie Wisły typem siedliska są piaszczyste wyspy na nie uregulowanych odcinkach rzeki. Gniazduje tam szereg gatunków zagrożonych wyginięciem w Polsce, a nierzadko i zanikających w całej Europie. W wyniku regulacji rzek siedlisko to i jego specyficzna awifauna zniknęły już ze śródlądzia Europy Zachodniej. W Polsce poza doliną środkowej i częściowo dolnej Wisły (do Płocka), ten typ krajobrazu – meandrująca nieuregulowana rzeka z piaszczystymi wyspami odkładanymi w nurcie – spotykany jest już tylko nad Bugiem, Pilicą i Narwią.

Na ochronę zasługują również nieliczne ocalałe skrawki starych zadrzewień lęgowych. Dotyczy to także pozostawionych jeszcze starorzeczy i wilgotniejszych fragmentów łąk. Wyróżnić też należy ornitologiczne walory istniejących stawów rybnych, z ich bardzo bogatą, choć nie zawsze najcenniejszą awifauną. Innym dosyć cennym siedliskiem doliny Wisły są urwiste brzegi, które w wielu wypadkach można ocalić poprzez zachowanie nieuregulowanego koryta rzeki.

Ze względu na wymagania ptaków niełgowych, podkreślenia wymaga raz jeszcze rola nieuregulowanych fragmentów rzeki, z piaszczystymi płycznami i wyspami. Natomiast zrzuty ścieków i podgrzanych wód są czynnikiem pozytywnie wpływającym na liczebność wielu gatunków zimujących ptaków wodnych, choć niekoniecznie są to gatunki szczególnie zagrożone wyginięciem.

Osobnym zagadnieniem jest ocena roli zbiorników zaporowych. Z pewnością gromadzą one bardzo bogatą ilościowo i jakościowo awifaunę przelotną i zimującą. W większości są to jednak ptaki z gatunków niezagrażonych w swej egzystencji, związane ekologicznie z jeziorami lub stawami i mające do dyspozycji wiele alternatywnych miejsc występowania w całym kraju. Awifauna lęgowa zbiorników zaporowych może rozwijać się na dwa sposoby – na części zbiorników jest ona stosunkowo uboga (gatunki, liczebność) i niezbyt cenna, na innych zbiornikach wykształca się ugrupowanie ptaków stosunkowo bogate gatunkowo i liczebnie [Stawarczyk i Karnaś 1992]. Przykładem pierwszego typu zbiornika jest Zbiornik Włocławski, a drugiego – Zbiornik Goczałkowicki. Wydaje się, że różnice pomiędzy tymi dwoma typami zbiorników są niezależne od ich wieku, lecz są pochodną przebiegu sukcesji roślinności wynurzanej, zależnej z kolei od profilu brzegów, głębokości, tempa wymiany wody itd. Nawet w przypadku zbiorników o bogatej awifaunie, sukces lęgowy gniazdujących tam ptaków jest zawsze uzależniony od prowadzonej gospodarki wodnej; większa zmiana poziomu wody w okresie lęgowym prowadzi do zalania gniazd, względnie ich porzucenia po opadnięciu zwierciadła wody. W wielu przypadkach zbiorniki zaporowe stają się w ten sposób pułapką ekologiczną.

Rozpatrując budowę zbiorników zaporowych w kategoriach zysków i strat w ornitofaunie, należy odnotować, że zyski wiążą się jedynie z uzyskaniem terenów o wysokich zage-

szczeniach pospolitych w kraju i Europie gatunków jeziorowych i stawowych. Natomiast budowa zbiornika na terenach występowania piaszczystych wysp w nurcie rzeki lub zalewowych łąk w dolinie oznaczać będzie utratę bez porównania cenniejszych ugrupowań, które – choć uboższe gatunkowo i liczebnie – składają się z gatunków ptaków ginących w skali Europy i Polski. Bilans ekologiczny ewentualnej budowy zbiornika zaporowego (liczony wartością ornitologiczną terenu) będzie więc jednoznacznie ujemny, szczególnie w szerszej skali geograficznej.

6. Ostoje ptaków w dolinie Wisły

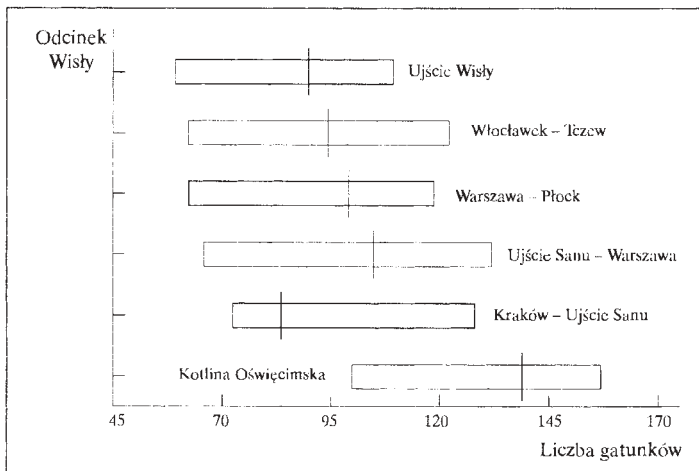
W latach 80-tych, w ramach międzynarodowego programu koordynowanego przez *International Council for Bird Preservation* (obecnie *BirdLife*) i *International Waterfowl and Wetland Research Bureau*, opierając się na ściśle ustalonych kryteriach ilościowych i jakościowych, zinwentaryzowano w całej Europie miejsca o międzynarodowym znaczeniu dla ochrony europejskich populacji zagrożonych gatunków ptaków. Zdefiniowana została w ten sposób sieć obszarów (tzw. ostoi, *Important Bird Areas*), których ochrona niezbędna jest do zachowania bogactwa i różnorodności awifauny naszego kontynentu [Grimmett i Jones 1989]. W dolinie Wisły istnieje, w myśl powyższych kryteriów, 5 ostoi ptaków o międzynarodowej (kontynentalnej) randze [Grimmett i Jones 1989]:

- ujścia Wisły (Przekopu i Śmiałej),
- odcinek Wisły pomiędzy Dęblinem a Płockiem (bieg środkowy i częściowo dolny),
- stawy w rejonie Zatora,
- stawy w rejonie Ligoty,
- Zbiornik Goczałkowicki.

W Polsce dane te w nieco zmodyfikowanej postaci przedstawili Wesołowski i Winiecki [1988], Dyrz [1989], a ostatnio Gromadzka i in. [1994], wskazując trzy z wymienionych ostoi – środkowy i dolny bieg Wisły. Zbiornik Goczałkowicki i ujścia Wisły – do objęcia ochroną w ramach Konwencji o ochronie obszarów podmokłych o międzynarodowym znaczeniu (Konwencja z Ramsar).

7. Zróżnicowanie gatunkowe awifauny

W obrębie całej doliny Wisły największą różnorodność gatunkową awifauny lęgowej stwierdzono w położonej w górnym biegu rzeki Kotlinie Oświęcimskiej (rys. 21). Związane jest to głównie z występowaniem w tym rejonie rozległych zespołów stawowych, gdzie gniazdują gatunki pierwotnie związane z siedliskami, które w dolinie Wisły już zanikły w rezultacie przekształceń antropogenicznych. Na sąsiadującym odcinku górnej Wisły awifauna lęgowa jest już znacznie uboższa, ze względu na brak dwóch podstawowych siedlisk (wysp w nurcie i starorzeczy lub stawów). Liczba gatunków gniazdowych w środkowym biegu jest dosyć duża i zmniejsza się stopniowo w miarę posuwania się w dół rzeki. Zestaw gatunków w rejonie uregulowanej Wisły dolnej (poniżej Ciechocinka) jest ubogi, a w rejonie ujściowym rzeki – najuboższy. Oprócz uwarunkowań siedliskowych, jest to też częściowo odbiciem istniejącego w szerszej skali gradientu zróżnicowania gatunkowego awifauny. Paradoksalnie jednak, waloryzacja ta, wykonana w samej dolinie Wisły i mająca za podstawę liczbę gatunków lęgowych, nie odzwierciedla faktycznego znaczenia środkowego biegu Wisły rozpatrywanego w skali kraju czy Europy Środkowej. Podstawową przyczyną tego stanu rzeczy jest fakt, że w szerszej skali geograficznej, miejsca o szczególnym bogactwie gatunkowym nie pokrywają się z miejscami występowania gatunków najrzadszych. Tym samym proste kryterium bioróżnorodności mierzone liczbą gatunków nie jest naj-

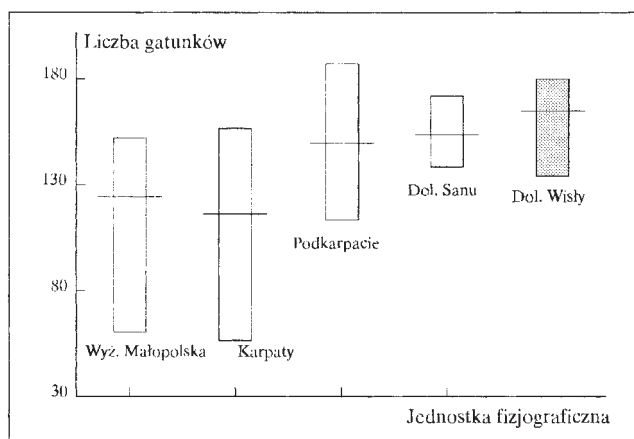


Rysunek 21. Liczba gatunków lęgowych ptaków, stwierdzona w polach 10x10 km na różnych odcinkach doliny Wisły; dla każdego odcinka zaznaczone są kolejno: wartość minimalna, medialna (50%), wartość maksymalna; na podstawie danych Polskiego Atlasu Ornitologicznego (Stacja Ornitologiczna IE PAN)

Numbers of species of breeding in 10x10 km squares along different sections of the Vistula valley; indicated for each section are – in turn – the minimum, median (50%) and maximum values

lepszą metodą waloryzacji biologicznej terenów (patrz Prendergast i in. 1993 dla fauny i flory Wysp Brytyjskich). Tak właśnie jest i w przypadku doliny Wisły – zróżnicowana awifauna Kotliny Oświęcimskiej składa się z gatunków stosunkowo rozpowszechnionych, podczas gdy najrzadsze (najbardziej zagrożone) gatunki ptaków gniazdują nad środkową Wisłą, gdzie bogactwo gatunkowe jest nieco mniejsze. Tak więc z punktu widzenia potrzeb ochrony awifauny kraju i Europy Środkowej terenem priorytetowym jest z pewnością środkowy odcinek Wisły (pomiędzy ujściem Sanu a Płockiem).

Niewątpliwie jednak, nawet przy zastosowaniu kryterium liczby gatunków, dolina Wisły jest miejscem gniazdowania daleko bogatszej awifauny niż ta spotykana na rozległych terenach położonych w bezpośrednim sąsiedztwie, lecz poza doliną. Na przykład w skali prowincji geograficznej Małopolska, ilość gatunków stwierdzanych w dolinie Wisły jest wyraźnie wyższa niż w sąsiednich jednostkach geograficznych (rys. 22).



Rysunek 22. Dolina Wisły jako teren o największym bogactwie gatunków w skali Małopolski. Liczba gatunków odnosi się tu do gatunków ptaków stwierdzonych w sezonie lęgowym, nie zawsze jednak gniazdowych; dla każdej jednostki geograficznej zaznaczono: wartość minimalną, medianą i wartość maksymalną; dane Walasza i Mielczarka [1992]

The Vistula valley as the most species-rich area of Malopolska. The number of species related to those recorded in the breeding season, though not always nesting; given for each geographical unit are minimum, median and maximum values

8. Zmiany w awifaunie doliny Wisły

Zmiany w awifaunie Wisły są dosyć wiernym odbiciem zmian zachodzących w awifaunie całego kraju. Nie jest to zaskakujące, zważywszy na rozciągłość doliny Wisły i fakt, że na jej terenie występują trzy czwarte krajowych gatunków ptaków. Znalazły więc tu odzwierciedlenie zmiany o charakterze ogólnokrajowym, np. ekspansja sierpówki, dzięcioła białoszyjnego czy kulczyka, zwiększenie liczebności kruka itd. [patrz Tomiałojć 1990]. Stosunkowo wiele spośród tych zmian dotyczyło jednak gatunków ptaków ściśle związanych z siedliskami doliny rzecznej.

I tak, w okresie ostatnich kilkudziesięciu lat dolina Wisły została zasiedlona przez 12 gatunków ptaków wodno-błotnych nie gniazdujących tu poprzednio (tj. w końcu wieku XIX i na początku XX; tab. 18). Ślepowrony w dolinie Wisły gniazdowały jeszcze przed rokiem 1603, na „stawach pod Pszczyną” [Tomiałojć 1990, Dyrz i in. 1991]. Z późniejszego okresu jednak brak wiadomości o występowaniu gatunku w tym rejonie. W szczególności, nie gniazdował on tam w pierwszej połowie XX wieku, kiedy Kotlina Oświęcimska była rejonem intensywnej penetracji ornitologicznych Z. Godynia i G. Niethammera. Powtórna kolonizacja nastąpiła w roku 1948, kiedy to ślepowrony ponownie zagnieździły się w Kotlinie Oświęcimskiej, w kompleksie stawów pod Zatorem. Stawy Kotliny pomimo kilkakrotnej zmiany miejsca występowania kolonii, po dziś dzień pozostają podstawowym lęgowiskiem gatunku w dolinie Wisły (jak też i w całym kraju).

Tabela 18. Zmiany w awifaunie lęgowej doliny Wisły w XX wieku
Changes in the breeding avifauna of the lower Vistula during the 20th century

Gatunki nowoprzybyłe	Gatunki, które zaprzestały gniazdowania
Ślepowron	Batalion
Czernica	Kulon (?)
Łabędź niemy	
Mewa pospolita	
Wąsatka	
Ohar	
Ostrygojad	
Mewa srebrzysta	
Mewa czarnogłowa	
Rybitwa białowąsa	
Kormoram	
Gęgawa	

Czernica zasiedliła dolinę Wisły w ramach swej paneuropejskiej ekspansji na początku XX w. Na stawach Kotliny Oświęcimskiej pojawiła się jednak bardzo późno (w stosunku do reszty kraju), bo jeszcze w latach 40-tych nie była tam gatunkiem lęgowym, poja-

wijając się tylko sporadycznie na przelotach. W latach 60-tych, była już jednak bardzo liczny gatunkiem lęgowym [Wasilewski 1973]. Łabędź niemy skolonizował dolinę Wisły w latach 60-tych, poczynając od optymalnych dla niego biotopów stawowych w Kotlinie Oświęcimskiej. Gniazdowanie gatunku w naturalnych siedliskach dolin rzecznych (starorzeczka i koryta rzeki) stwierdzono dopiero w latach 70-tych, po wysyceniu siedlisk optymalnych [Wieloch 1984]. Mewa pospolita pojawiła się nad Wisłą jako gatunek lęgowy w drugiej połowie lat 50-tych. Pod koniec lat 70-tych natomiast dolina Wisły została zasiedlona przez dwa kolejne gatunki mew: srebrzystą i czarnogłową. Wąsatka zasiedliła dolinę w latach 60-tych, gniazdując w rejonie ujścia Wisły Śmiałej [Tomiałojć 1990], jednak kolonizacja innych terenów położonych w biegu Wisły nastąpiła dopiero w 20 lat później, kiedy ptak pojawił się w Kotlinie Oświęcimskiej, najwcześniej od 1983 roku; [Dyrzc i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992]. Również dopiero w latach 60-tych, zaczął gniazdować w ujściu Wisły ohar, który od lat 70-tych zaczął kolonizować także śródlądzie kraju, a od początku lat 90-tych gniazduje również nad Wisłą w rejonie Płocka [Zieliński 1993]. Nieco szybciej, choć w bardzo podobny sposób, przebiegało zasiedlenie doliny Wisły przez ostrzygojada, datujące się do końca lat 70-tych.

Najnowszymi „nabytkami” w awifaunie lęgowej terenu są trzy gatunki, które w latach 80-tych skolonizowały dolinę górnej Wisły (dokładniej Kotlinę Oświęcimską), są to: kormoran – od 1986 roku kolonia na Zbiorniku Goczałkowickim [Dyrzc i in. 1991], a od 1989 roku – na Zbiorniku Włocławskim [Zieliński 1993], rybitwa białowąsa od 1986 roku [Dyrzc i in. 1991] i gęgawa – pierwszy lęg w 1988 roku na Zbiorniku Goczałkowickim [Dyrzc i in. 1991]. W odniesieniu do kormorana, podobnie jak w przypadku ślepowrona, mamy do czynienia z rekolonizacją doliny, gdyż ptak ten był lęgowy nad Wisłą w pierwszej połowie XIX wieku [Tomiałojć 1990].

Gniazdowanie kolejnych czterech gatunków miało charakter wybitnie efemeryczny – mewa mała, czapla purpurowa i sieweczka morska gniazdowały w dolinie Wisły jak dotąd jeden raz; lęgi rybitwy białoskrzydłej stwierdzono jedynie trzykrotnie. Niemal tak samo sporadyczne były lęgi rybitwy popielatej w ujściu Wisły. Gniazdowanie rybitw czubatych było również ograniczone do kilku sezonów na przełomie lat 20-tych i 30-tych oraz kilkunastu lat pomiędzy 1976 a 1991 rokiem.

Warto też podkreślić podobny przebieg dynamicznej kolonizacji doliny Wisły przez trzy gatunki pierwotnie morskie: ohara, ostrzygojada i mewę srebrzystą. Dolina Wisły była (i pozostaje) obok doliny Odry głównym szlakiem ekspansji tych gatunków na tereny śródlądzia Polski. Również kolonizacja Wisły przez mewę pospolitą nastąpiła z rejonu Bałtyku, choć w tym przypadku, zasiedlenie doliny Odry nastąpiło wyraźnie w dalszej kolejności. Doliną Wisły rozprzestrzenia się także na południe gatunek o pochodzeniu borealnym – tracz nurogęs. W ostatnich dekadach zauważalny jest też wzrost populacji niektórych gatunków gniazdujących na Wiśle od dawna. Spektakularnym przykładem jest tu kolejny gatunek mewy śmieszki, która w środkowym biegu zaczęła gniazdować na początku lat 60-tych, a późniejsze tempo wzrostu populacji kształtowało się na poziomie 22% rocznie [Tomiałojć 1990, Bukacińska i Bukaciński 1993]. Podobnie duże było też tempo rozwoju nadwiślańskich populacji mewy pospolitej (13% rocznie) i mewy srebrzystej (ponad 20% rocznie). Tendencje do zwiększania liczebności w ciągu ostatnich 20–30 lat nie ograniczają się tylko do mew, lecz były zjawiskiem obserwowanym dla większości gatunków charakte-

rystycznych dla piaszczystych wysp (sieweczki, rybitwy). Czynniki powodujące zmiany liczebności całej tej grupy ptaków nie są jednak dobrze rozpoznane. Niewątpliwie znaczną rolę odgrywa tu zmienność warunków hydrologicznych samej Wisły – powódzie lub susze w okresie lęgowym [Bukaciński i Bukacińska 1994].

Zagadnieniem blisko związanym z zasiedlaniem doliny Wisły jest również kolonizacja nowych siedlisk w dolinie rzecznej. Stosunkowo nowym zjawiskiem jest tu zajmowanie wysp w korycie rzeki jako biotopu gniazdowego przez głowienkę, płaskonosa i śmieszkę – gatunki pierwotnie gniazdujące na stojących zbiornikach wodnych położonych poza korytem rzeki (na terasie zalewowej).

Wśród populacji nielegowych, uwagę zwraca nowe i nasilające się zjawisko zimowania mew (pospolitej, srebrzystej, siodłatej, a nawet żółtonogiej). Podobnie zwiększa się liczba notowanych na przelocie mew małych, rybitw białowąsych i białoskrzydłych, czy łabędzi niemych.

Stosunkowo trudniej jest ustalić, które gatunki przestały gniazdować w dolinie Wisły w ciągu ostatnich dziesięcioleci. Najprawdopodobniej większość ubytków w awifaunie miała miejsce daleko wcześniej, w trakcie postępującego zagospodarowania rolniczego doliny, kiedy to zlikwidowane zostały rozleglejsze fragmenty starych drzewostanów legowych oraz podmokłe łąki i torfowiska na tarasie zalewowym. Te dwa typy siedlisk, charakterystyczne dla dolin nizinnych rzek, praktycznie nie występują już w dolinie Wisły. Tomiałojć i Dyrz [1991] oceniają, że w wyniku tego procesu mogło wycofać się aż do 20 gatunków ptaków. Przykładem może tu być batalion. Gniazdował on nad górną Wisłą jeszcze w XIX wieku, a ostatnie stanowiska odnotowano na tym terenie (Kotlina Oświęcimska) jeszcze w latach 30-tych naszego stulecia [Dyrz i in. 1991]. Obecnie batalion nie gniazduje już w tym rejonie [Wasilewski 1973, Dyrz i in. 1991, Walasz i Mielczarek 1992]. Podobny proces wydaje się obecnie dobiegać końca w przypadku kulika wielkiego, którego ostatnich kilka par zachowało się jeszcze w środkowym biegu rzeki [A. Dombrowski – mat. nie publ., Bukacińska i in. 1994]. Na krawędzi wymarcia oscyluje aktualnie kulon. Ostatnie dane sugerują wręcz, że gatunek od kilku lat już nie gnieździ się w dolinie Wisły [Bukaciński i in. w druku]. Wyraźne trendy spadkowe zauważalne są też w liczebności błotniaka łąkowego, derkacza, bączka i podróżniczka.

9. Zagrożenie dla awifauny doliny Wisły

Podstawowe zagrożenia dla awifauny doliny Wisły łączą się z ryzykiem utraty siedlisk gniazdowych, co jest współcześnie zjawiskiem powszechnym. Najbardziej zagrożonym siedliskiem wydaje się być najwartościowszy z wiślańskich habitatów, tj. wyspy w korycie uregulowanej rzeki. Środkowy i dolny bieg Wisły, w którym występuje ten unikatowy typ krajobrazu, jest bowiem objęty planami dwóch gigantycznych inwestycji hydrotechnicznych. Są to:

- Kaskada Dolnej Wisły (KDW),
- Droga Wodna Wschód–Zachód (DWZ).

Pierwszy z tych projektów przewiduje zalanie całego międzywala na odcinku doliny Wisły pomiędzy ujściem Narwi a Tczewem kaskadą ośmiu zbiorników zaporowych (wliczając w to istniejący już Zbiornik Włocławski). Dla gatunków związanych z piaszczystymi wyspami oznaczałoby to fizyczną likwidację ich siedliska legowego, a w efekcie drastyczną redukcję wiślańskich populacji. Biorąc pod uwagę fakt, że dla wielu gatunków, środkowa i dolna Wisła jest miejscem gniazdowania nierzadko kilkudziesięciu procent ich całej polskiej populacji, ewentualne straty w awifaunie kraju spowodowane zalaniem tych obszarów byłyby również znaczne. Oczywiście chodzi tu nie tyle o wymiar liczony konkretną liczbą par, lecz o drastyczne zwiększenie ryzyka wymarcia całych tych gatunków w granicach kraju.

Powstałe na terenach międzywala zbiorniki zaporowe posiadałyby awifaunę wprawdzie być może bogatszą liczebnie, lecz daleko uboższą jakościowo; na miejsce gatunków bardzo cennych i zagrożonych wymarciem wkroczyłyby gatunki rozpowszechnione i liczne w całym kraju. Jednocześnie, planowane parametry inwestycji (zbiorniki ograniczone do międzywala, tj. o małej pojemności, dużym tempie wymiany wody, stromych brzegach) pozwalają sądzić, że – podobnie jak w przypadku Zbiornika Włocławskiego – rozwinąłby się tu zapewne uboższy wariant zespołu ptaków charakterystycznych dla zbiorników zaporowych.

Podobne efekty miałyby realizacja drugiej z wymienionych inwestycji. Maksymalny wariant DWZ zakłada bowiem wykorzystanie kaskady, minimalny zaś opiera się na rozległej regulacji koryta rzecznej Wisły pomiędzy Bydgoszczą a ujściem Narwi. Pogłębienie koryta, skupienie nurtu, umocnienie brzegów – cały zestaw przedsięwzięć prowadzących do uzyskania szlaku wodnego drożnego dla barek o wyporności 1000 ton – jednoznacznie prowadzi do wcześniejszej lub późniejszej likwidacji wysp, ze skutkami jak wyżej. Nawet przy najlepszej woli i pozostawieniu z boku koryta części wysp charakterystyka rzeki ulegnie tu tak rozległym zmianom, że np. niemożliwe będzie naturalne odnawianie się wysp, normalnie gwarantujące ciągłość tego siedliska. Bardziej dokładnie problem wpływu tych inwestycji na awifaunę Wisły omawiano w opracowaniach szczegółowych na ten temat [Chylarecki i Nowicki 1992, 1993].

Istnieją też plany mniej lub bardziej rozległego uregulowania koryta Wisły powyżej Warszawy. I w tym przypadku oznacza to zagrożenie prowadzące do wyginięcia populacji ptaków piaszczystych wysp. Warto podkreślić, że nawet stosunkowo ograniczona regulacja, lokalnie wykonana już w środkowym biegu Wisły, prowadzi do skutecznej eliminacji gniazdowych mew i rybitw. Wykazują to badania Wesołowskiego [1986], który porównywał zagęszczenia kluczowych gatunków na sąsiadujących odcinkach: nie uregulowanym i uregulowanym przez budowę poprzecznych ostróg. Różnice, jak wskazują dane w tabeli 19, są drastyczne. Świadectwem efektów takiej regulacji jest też dolna Wisła poniżej Ciechocinka, pozbawiona zupełnie wysp i charakterystycznych dla nich gatunków ptaków. Propozycje skanalizowania rzeki na południe od stolicy prowadzą w połączeniu z planami zagospodarowania Wisły poniżej Warszawy [KDW, DWZ], do zupełnej zagłady lęgowych ptaków wysp i – w zależności od gatunku – szybkiego lub wolniejszego ich zniknięcia z terenu kraju. Wydaje się, że jedyną szansą ocalenia zasobów ornitologicznych środkowej i dolnej Wisły jest odstąpienie od tych planów.

Tabela 19. Porównanie lęgowych zagęszczeń (liczba par/10 km rzeki) kluczowych gatunków piaszczystych wysp na nie regulowanym i regulowanym odcinku środkowej Wisły. Odcinki sąsiadowały ze sobą, regulacja polegała na wykonaniu ostróg z kamieni i faszyny; wg Wesołowskiego [1986]

Comparative breeding densities (pairs/10 km of river) of key species on sandy islets in unregulated and regulated sections of the middle Vistula. Section adjoin one another, with regulation involving the construction of groynes from stones and fascines

Odcinek	Rybitwa białoczelna	Rybitwa zwyczajna	Mewa pospolita	Mewa śmieszka
Nie uregulowany	25	143	41	607
Uregulowany	-	0,6	-	-

Inne zagrożenia mają charakter daleko mniej krytyczny. Stosunkowo najniebezpieczniejszy wydaje się rozwój ruchu turystycznego i zwiększona presja ludzka na tereny lęgowe ptactwa. Pierwsze oznaki tego stanu rzeczy są już widoczne – pod Włocławkiem na przykład, w 1993 roku człowiek zabił pisklęta mew i rybitw gniazdujących na jednej z wysp, w tym pisklęta mewy czarnogłowej na jednym z dwóch znanych w tym roku stanowisk lęgowych gatunku w Polsce (M. Zieliński – inf. ustna). Ważniejszym problemem będzie tu jednak nie ekstremalny wandalizm, lecz nieświadome płoszenie gniazdujących ptaków, prowadzące do porzucania lęgów i wzmożonego drapieżnictwa. Taki stan zarysowuje się np. na terenach położonych w ujściu Wisły.

W kontekście zagrożeń należy wspomnieć także o tym, że nie wykazano, jak dotąd, negatywnego wpływu ogromnego zanieczyszczenia wód Wisły na populacje gniazdujących ptaków. Dla ptaków niełgowych istnieją wręcz dowody sugerujące, że w pewnym przynajmniej zakresie zrzuty ścieków i wód podgrzanych mogą ułatwiać ptakom przetrwanie zimy i prowadzić do zwiększenia ich populacji.

Podziękowania

Wdzięczni jesteśmy prof. dr hab. Maciejowi Gromadzkiemu, dr Marii Wieloch oraz mgr Arkadiuszowi Sikorze, którzy udostępnili nam do tego opracowania nie publikowane materiały dotyczące ptaków Wisły.

V
Ichtiofauna

Tadeusz Backiel

1. Różnorodność ichtiofauny

Zoogeograficzna prowincja atlantycko-bałtycka, do której należy system Wisły, nie jest zbyt bogata w gatunki ryb – jest ich tu mniej niż na sąsiednich obszarach, a w prowincjach Iberyskiej i Ponto-Kaspijskiej ichtiofauna jest bardzo uboga w porównaniu np. z systemem rzeki obu Ameryk. W ubogiej ichtiofaunie ubytek nawet jednego gatunku jest relatywnie poważniejszą stratą niż ubytek gatunku w ichtiofaunie bogatej.

Spośród 77 gatunków minogów i ryb słodkowodnych [Rembiszewski, Rollik 1975, Staff 1950, Witkowski 1992], zarejestrowanych na aktualnym obszarze Polski od połowy XIX wieku, w systemie Wisły (poza jeziorami) odnotowano 65 gatunków. W tym 14 gatunków jest introdukowanych spoza zlewiska Bałtyku, przynajmniej siedem nie rozradza się w naszych wodach, lecz pojawia się lub może pojawić się w rzekach systemu Wisły wskutek zarybiania lub ucieczek z ośrodków hodowli (np. karp, amur, pstrąg tęczy).

W połowach elektrycznych znaleziono w środkowej Wiśle 31 gatunków [Nabiałek 1984], w górnej – 25 gatunków [Bieniarz, Epler 1972], w karpackich dopływach – w systemie rzeki San – nawet 36 [Rollik 1971]. Jeśli tę ostatnią, najpełniejszą listę uzupełni się innymi gatunkami stwierdzonymi w ciągu ostatniej dekady w systemie Wisły (głowacica, jaź, karp, sandacz oraz 4 gatunki minogów), to można przyjąć, że aktualnie występują w tym systemie co najmniej 44 gatunki ryb. O dalszych kilkunastu gatunkach, w tym introdukowanych i sporadycznie spotykanych w tym stuleciu, brak dostatecznych informacji.

Z listy gatunków pospolitych na początku naszego stulecia na pewno ubywały dwa: jesiotr zachodni i łosoś. Pod względem liczby gatunków ryb system Wisły niewiele zatem zubożał w ciągu bieżącego stulecia, ale ten 4% ubytek stanowi stosunkowo dużą stratę.

W połowach wędkarskich w latach 1950–1960 zarejestrowano 20 gatunków [Backiel 1965], a w latach 1970–1971 zaś 29 gatunków [Backiel 1983]. W Wiśle pospolitych jest według różnych źródeł 14 gatunków ryb, z czego 5 bardzo licznych [Backiel, Penczak 1989]. W dopływach karpackich pospolitych gatunków jest 11, z dominacją różnych gatunków w poszczególnych odcinkach (tab. 20).

Liczba gatunków świadczy o różnorodności ichtiofauny, lecz wyraźniej jest ona widoczna jeżeli uwzględni się rozmaite wymagania rozrodcze i behavior gatunków. Według jednego z możliwych podziałów można wyróżnić następujące grupy biologiczne:

- gatunki wędrownie andromiczne, odbywające rozród w rzekach, a dojrzewające i podejmujące dalekie wędrówki w morzu; w pierwotnej ichtiofaunie było ich przynajmniej trzy: jesiotr, łosoś, troć, obecnie pozostała tylko troć (*Salmo trutta*);
- gatunek wędrowny katadromiczny – węgorz (*Anguilla anguilla*) wstępujący z Bałtyku, dokąd jeszcze, choć w znacznie zmniejszonych ilościach, dociera z Morza Sargassowego;

Tabela 20. Najczęściej spotykane i dominujące (d) gatunki ryb w Wiśle i jej karpackich dopływach*The most commonly encountered and dominant (d) species of fish in the Vistula and its Carpathian tributaries*

Wisła	Dopływy karpackie
Szczupak – <i>Esox lucius</i>	Pstrąg – <i>Salmo trutta m fario</i>
Leszcz – <i>Abramus brama</i> (d)	Szczupak – <i>Esox lucius</i>
Płoc – <i>Rutilus rutilus</i> (d)	Płoc – <i>Rutilus rutilus</i>
Krap – <i>Blicca bjoerkna</i>	Ukleja – <i>Alburnus alburnus</i>
Ukleja – <i>Alburnus alburnus</i> (d)	Kleń – <i>Leuciscus cephalus</i>
Jelec – <i>Leuciscus leuciscus</i> (d)	Jelec – <i>Leuciscus leuciscus</i>
Kleń – <i>Leuciscus cephalus</i>	Brzana – <i>Barbus barbus</i>
Jaz – <i>Leuciscus idus</i>	Świnka – <i>Chondrostoma nasus</i>
Świnka – <i>Chondrostoma nasus</i>	Kielb – <i>Gobio gobio</i>
Boleń – <i>Aspius aspius</i>	Głowacz – <i>Cottus gobio</i>
Kielb – <i>Gobio gobio</i> (d)	Okoń – <i>Perca fluviatilis</i>
Różanka – <i>Rhodeus sericeus amarus</i>	
Okoń – <i>Perca fluviatilis</i>	
Sandacz – <i>Stizostedion lucioperca</i>	

- gatunki półwędrowne, rozmnażające się w rzekach, gdzie niektóre z nich podejmują dalekie wędrówki, np. certa (*Vimba vimba*), lecz nie migrujące zbyt daleko w morzu; do tej grupy można zaliczyć także minoga (*Lampetra fluviatilis*), ciosę (*Pelecus cultratus*) i sporadycznie spotykane dwa gatunki z rodzaju *Alosa*;
- gatunek morski – stornia (*Platichthys flesus* (L.)), pojawiający się sporadycznie w dolnej Wiśle;
- gatunki słodkowodne generatywnie reofilne, odbywające rozród w wodzie płynącej; do tej grupy należy 12 gatunków: pstrąg potokowy (*Salmo trutta fario*), głowacica (*Hucho hucho*), lipień (*Thymallus thymallus*), strzebla potokowa (*Phoxinus phoxinus*), boleń (*Aspius aspius*), świnka (*Chondrostoma nasus*), trzy gatunki z rodzaju *Barbus*, miętus (*Lota lota*), dwa gatunki głowaczy (*Cottus* sp.);
- gatunki słodkowodne, generatywnie stagnofilne lub tolerujące umiarkowany przepływ, do których należy przeważająca część ichtiofauny;
- gatunki rozmnażające się jedynie w warunkach sztucznych, a pojawiające się w rzekach jako „uciekinieryzy” z ośrodków chowu ryb lub w wyniku zarybiania: pstrąg tęczy (*Oncorhynchus mykiss*), pstrąg źródlany (*Salvelinus fontinalis*), karp (*Cyprinus carpio*), amur (*Ctenopharyngodon idella*), tołpyga (*Hypophthalmichthys molitrix*), tołpyga pstra (*Arystichthys nobilis*).

Według innego podziału, nazwanego ekologicznym [Kryzkanovskii 1949], ichtiofauna jest również dość różnorodna. Wychodząc z założenia, że najważniejszymi dla przeżycia ryb w okresie embrionalnym czynnikami są ochrona przed drapieżnikami i zawartość tlenu w wodzie Kryzkanovskii (op.cit.) przyjął, że sposób i miejsca składania ikry wyznaczają warunki oddychania i ochrony jej przed drapieżnikami. W związku z tym wyróżnia się

grupy gatunków („guilds” według Balon 1975): nie ochraniające (większość) i ochraniające ikrę oraz nie ukrywające (większość gatunków) i ukrywające ikrę, jak np. troć ukrywająca ikrę w gniazdach ze żwiru. Wybór podłoża stanowi dalsze kryterium podziału na grupy.

Najliczniej reprezentowana jest grupa fitofilnych gatunków (składających ikrę na roślinach), przynajmniej 10 gatunków zalicza się do litofilnych (składających ikrę na podłożu twardym), kilka należy do psammofilnych (składających ikrę na piasku), reprezentowane są także pelagofile (ikra pelagiczna: ciosa i miętus) i ostrakofile (rożanka – *Rhodeus sericeus amarus*, która składa ikrę pokładelkiem do jamy skrzelowej małża). Tak więc warunki istniejące w systemie Wisły umożliwiły występowanie ryb o różnych wymaganiach rozrodczych z 13 grup (guilds) ekologicznych [Balon 1964, Rollik, Rembiszewski 1987].

Należy dodać, że gatunki ryb są również zróżnicowane pod względem wymagań pokarmowych. Minogi pasożytują na rybach, sześć gatunków jest zdecydowanie drapieżnych w stosunku do mniejszych ryb, jeden (świnka) jest wyspecjalizowany w żerowaniu na „Aufwuchs”. Kilka gatunków w różnym stopniu wykorzystuje jako pożywienie roślinność, są gatunki żywiące się organizmami dennymi i inne, preferujące organizmy unoszone przez wodę lub unoszące się w toni wodnej.

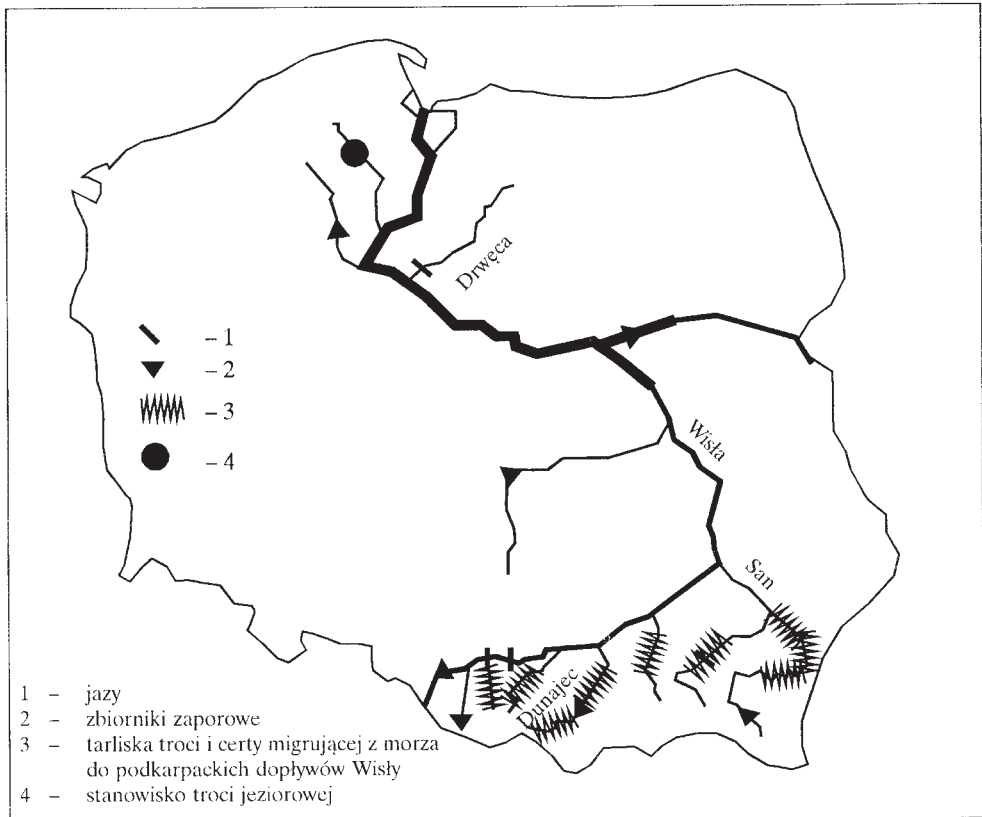
2. Zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe

Stosunkowo duży i zróżnicowany pod względem spadków system Wisły sprzyjał powstaniu odrębnych populacji w obrębie gatunku – populacje te nie były i nie są izolowane. Na szczególną uwagę zasługują pstrąg potokowy, troć, certa i ciosa. Pstrąg i troć to ten sam gatunek (*Salmo trutta* L.), polimorficzny, z przynajmniej dwoma formami różniącymi się behawiorem. Troć rozradza się w rzekach o szybkim prądzie wody, a więc z kamienisto-żwirowym dnem, a żeruje i dojrzewa płciowo w morzu, pstrąg natomiast pozostaje całe życie w potokach. W bliżej nieznanach okolicznościach pstrągi stają się trociami i spływają do morza, a część troci pozostaje w rzece i staje się pstrągami [Skrochowska 1969]. Istnieje także forma jeziorowa troci w systemie Wisły (*Salmo trutta m. lacustris*), migrująca pomiędzy potokami a jeziorami w dorzeczu rzeki Wdy. Ponadto należy dodać, że forma wędrowna wytworzyła w Wiśle dwie populacje wyraźnie różniące się okresem wędrówki – jedna wstępowała do Wisły jesienią i wędrowała cały rok do momentu tarła, druga – latem i przebywała w rzece jedynie parę miesięcy, do okresu tarła w listopadzie. Jest to dalsze świadectwo wewnątrzgatunkowej różnorodności *Salmo trutta*.

Troć występuje w całym zlewisku Bałtyku, przy czym populacje związane z Wisłą wyróżniają duże rozmiary osobników i odbywanie dalekich wędrówek w morzu („wide migrating sea trout” – nazwa przyjęta przez ICES–Anacat Committee). Choć utraciła ona możliwość docierania do podkarpackich dopływów Wisły, to jednak dzięki występującym tam populacjom pstrąga potokowego nadal istnieje korytarz rzeczny, którym wskutek przemieszczania się osobników wzbogacana jest pula genów troci w Bałtyku. Można więc zaryzykować stwierdzenie, że dzięki rzekom i szczególnej pozycji systemu Wisły populacje *Salmo trutta* w zlewisku Bałtyku mogą się kontaktować, że istnieje przepływ genów utrzymujący znaczną różnorodność wewnątrz tego gatunku.

Znacznie mniej poznana certa również odbywała dalekie wędrówki w systemie Wisły (rys. 23), jednakże wzniesienie w 1969 roku zapory we Włocławku spowodowało drastyczne zmniejszenie jej liczebności. Już wcześniej (w 1967 roku) znaleziono populację certy odizolowaną zaporą w Rożnowie na Dunajcu [Bontemps 1968]. Ponownie potwierdzono jej obecność w Zbiorniku Rożnowskim w latach 1981–1986 [Bieniarz, Epler, Sych 1990]. W Sole poniżej Zbiornika Żywieckiego certa była znana w latach 1953–1955, a potem do 1979 roku nie znaleziono jej w elektropołowach [Skóra, Włodek 1988], ale w 1982 roku złowili ją wędkarze w samym zbiorniku [Bieniarz i in. 1990]. A więc jest to prawdopodobnie populacja polimorficzna, z dwoma formami: wędrowną i rzeczno-zbiornikową.

Obficie występująca w zlewisku Morza Czarnego ciosa (*Pelecus cultratus* L.) wędruje na tarło do rzek z pobrzeży morza, część osobników pozostaje jednak w rzekach [Berg 1949]. W dolnej i środkowej Wiśle ciosa była pospolitą rybą w zeszłym stuleciu [Backiel, Penczak 1989]. Obenie występuje często w Zalewie Wiślanym. Sporadycznie natomiast spotykana jest w Wiśle [Rembiszewski, Rollik 1975]. Rollik [1971] znalazł ją także w Sa-



Rysunek 23. Rozgałęziony korytarz Wisły
The branched Vistula corridor

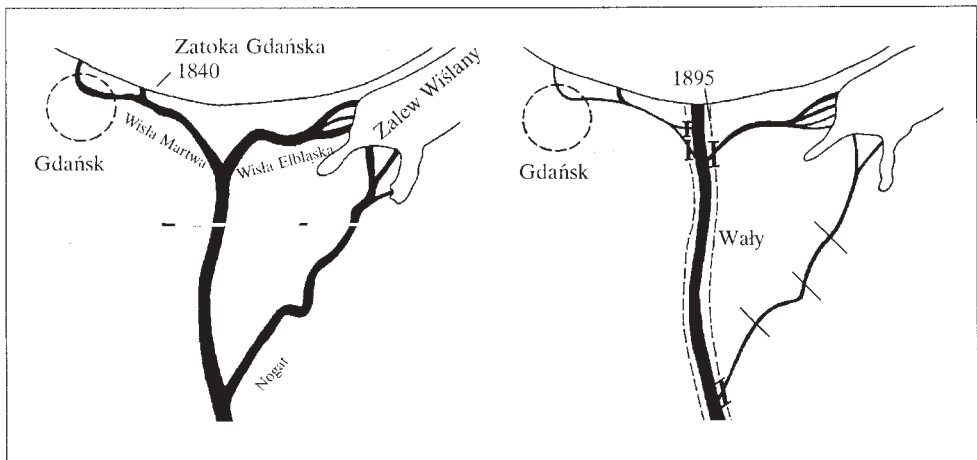
nie. Jest to więc gatunek, który prawdopodobnie może tworzyć lokalne populacje niewędrone, podobnie jak ceta.

Występowanie gatunków o takiej biologii jest ściśle związane z rzekami – naturalnymi drogami ich migracji. Zmiany hydrografii systemu rzecznej (naturalne albo spowodowane działalnością człowieka) mogą spowodować wytworzenie się nowych populacji lokalnych, zaadaptowanych do nowych warunków, lub przy braku nowych możliwości mogą doprowadzić do zaniku gatunku.

3. Zmiany środowiska i ichtiofauny w XX wieku

Jak wspomniano, spośród gatunków ichtiofauny Wisły wyginęły do chwili obecnej jesiotr i łosoś, a zagrożone są cztery gatunki minogów, troć, ciosa, certa i dwa gatunki kielbía [Witkowski 1992].

Jesiotr był w XIX wieku intensywnie poławiany i pod koniec stulecia rzadko pojawiał się w górnej Wiśle [Nowicki 1889 za Backiel, Penczak 1989]. W tym czasie przeprowadzono regulację koryta na dolnym około 200 km odcinku rzeki, a w 1895 roku wyprostowano jej ujście do Bałtyku i następnie odcięto trzy pierwotne odnogi delty Wisły (rys. 24). Od tego czasu obserwowano szybkie zmniejszanie się populacji jesiotra, którego ostatnie osobniki złowiono w Wiśle w latach 1946–1964. Ostatnie osobniki łososia (*Salmo salar*) w Wiśle odnotowano w latach 50-tych. Poza intensywnymi połowami jedną z przyczyn zanikania tego gatunku mogło być zniszczenie tarlisk na Dunajcu przez zaporę w Rożnowie (por. rys. 23).

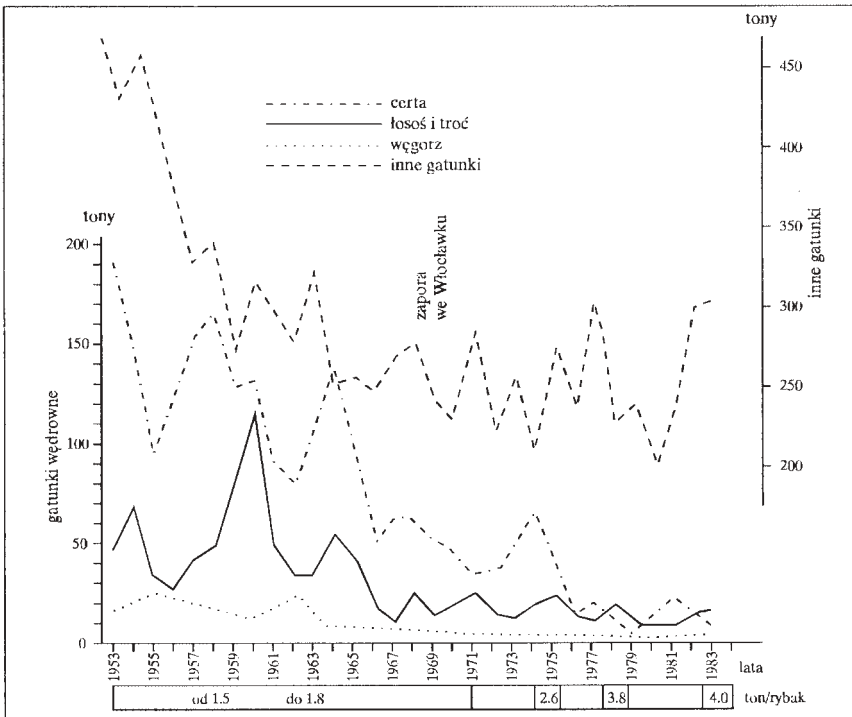


Rysunek 24. Zmiany delty Wisły (1833–1915) wskutek przerwania mierzei Wisłą Śmiałą, Wisłą Przekop w 1895 roku oraz obwałowania rzeki i przegrodzenia jazami jej odnóg; wg Gierszewskiego 1982 i Mikulskiego 1963, (rys. uproszczony)

Changes in the Vistula Delta (1833–1915) as a result of the cutting of the Vistula Spit by the Vistula Smiala, the 1895 Cross-cut, and the embankment of the river and the partitioning-off of its branches with dams

Można sądzić, że zanik ciosy w połowach w Wiśle, gdzie pojawiała się obficie w połowie XIX wieku, był spowodowany odcięciem jej naturalnej drogi wędrówki przez Wisłę Elbląską i Nogat do i z Zalewu Wiślanego, w którym nadal jest pospolita.

Populacja troci prawdopodobnie zawsze liczniejsza niż łosoś i nieraz z nim mylona, zmniejszała się od około 1960 roku (rys. 25). Podobnie działo się z certy, równie intensywnie eksploatowaną szczególnie w przyujściowym odcinku Wisły. Od 1941 roku, gdy wzniesiono zapórę w Rożnowie na Dunajcu, zbudowano kilka zapór na podkarpackich dopływach Wisły. Nie mogło to pozostać bez wpływu na rozród troci. Dwie zapory na rzece San (zbudowane w latach 1960 i 1967), gdzie przed zabudową istniały licznie odwiedzane tarliska certy, zmieniły reżim hydrologiczny tej rzeki, a w parę lat później zaobserwowano wyraźne zmniejszenie połowów (opóźnienie reakcji wynika z podejmowania wędrówki rocznej przez ryby w wieku 5–7 lat).



Rysunek 25. Rejestrowane połowy sieciowe ryb wędrownych (troci, certy i węgorza) oraz innych gatunków; podano połów na 1 rybaka, obrazujący obfitość ryb; wg Backiel, Penczak, 1989
Registered net catches of migratory fish (trout, vimba and eels) and other species; given are catches per fishermen to illustrate the abundance of fish

Budowa zapory na Wiśle we Włocławku – mimo wyposażenia jej w przepławkę – spowodowała prawie całkowity zanik troci i certy w rzece powyżej. Troć dociera do zapory w dość znacznych ilościach dzięki regularnemu zarybianiu, jednakże jest to prawie wyłącznie tzw. troć letnia, ponieważ populacja jesiennego ciągu wyginęła. Populacja certy jest w stanie szczątkowym również poniżej tej zapory, nie zapewniono bowiem środków finansowych na opracowanie technologii jej chowu i zarybiania.

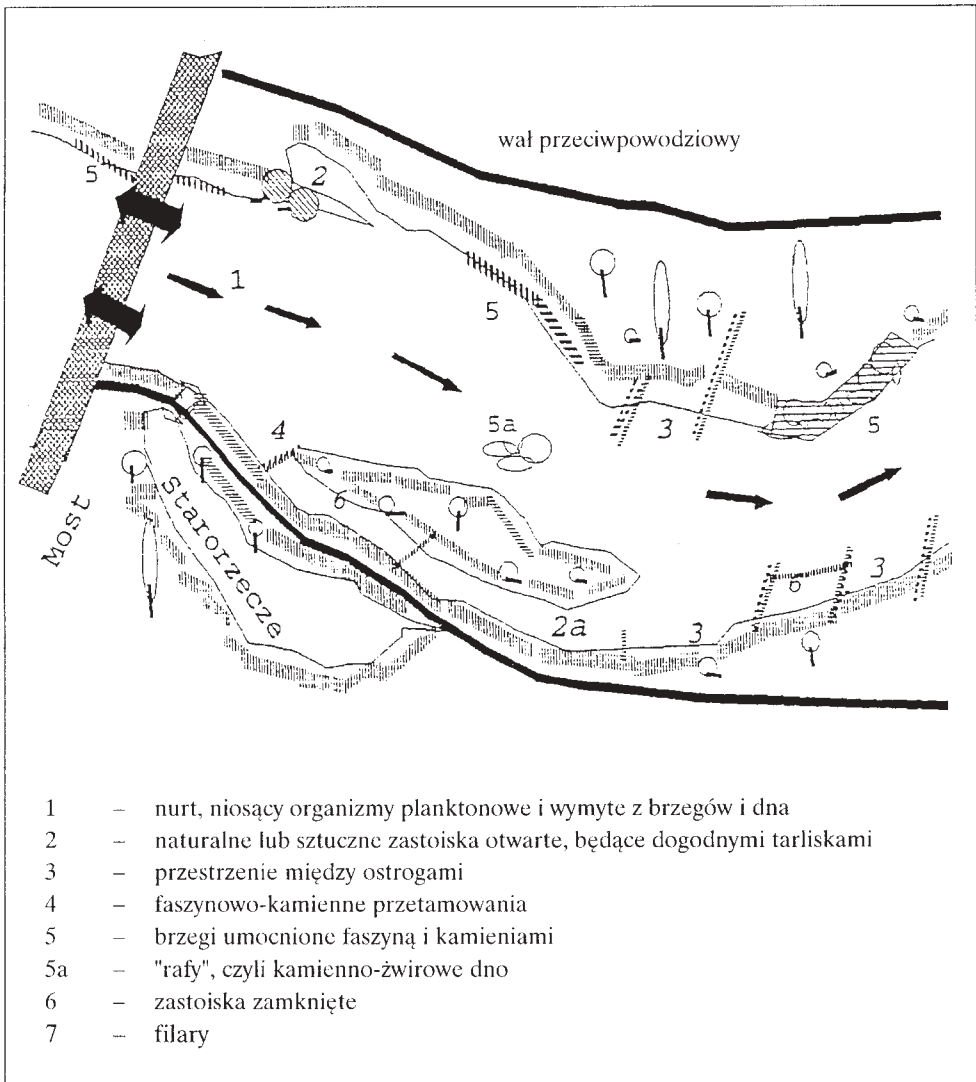
Przyczyny zmniejszenia się połowów węgorza należy szukać poza systemem Wisły, spadek liczebności węgorza obserwuje się bowiem w całej Europie, coraz mniej dociera go też z Morza Sargassowego do brzegów naszego kontynentu.

Połowy innych, niewędrownych, ryb zmniejszają się (w całej Wiśle) od ok. 1963 roku, jednakże z każdego zbiornika zaporowego w systemie Wisły ustąpiły gatunki typowo rzeczne. Duże zanieczyszczenie z miast i przemysłu w południowej Polsce wpłynęły wyraźnie na jakość ryb. Już ok. 1950 roku odnotowano obcy zapach i smak ryb łowionych z Wisły koło Krakowa, wkrótce też zaniechano połowów gospodarczych na tym odcinku rzeki. W próbnych połowach elektrycznych w latach 1964–1967 znajdowano tam od 33 do 56 osobników na 1 km biegu rzeki, podczas gdy w środkowym biegu Wisły, na odcinku od Puław do ujścia Pilicy (km 367–459) – od 200 do nawet 6000 osobników. Nie tylko w górnym biegu Wisły, ale także i w dolnym stwierdzono wysokie skażenie ryb rtęcią [Backiel, Penczak 1989]. W środkowym biegu Wisły coraz rzadsze są takie gatunki rzeczne, jak: brzana (*Barbus barbus*), boleń (*Aspius aspius*), świnka (*Chodrostoma nasus*). Ponieważ nie stwierdza się istotnych zmian w zakresie regulacji koryta rzeki, należy to przypisać zanieczyszczeniu wody.

Biomasę ryb w środkowej i dolnej Wiśle (bez ryb wędrownych) oceniono na ok. 300 kg/ha [Backiel, Penczak 1989], w Zbiorniku Włocławskim natomiast na ok. 200 kg/ha, bez ryb drobnych [Sych 1986].

O dość dużej biomase ryb w dolnej i środkowej Wiśle świadczy wielkość połowów wykonywanych przez zawodowych rybaków. Choć ich liczba zmalała w ciągu 40 lat, masa odławianych ryb przypadająca na 1 rybaka (CPUE – catch per unit of effort) zwiększyła się z ok. 1,5 tony do ok. 4 ton (por. rys. 25). Wielkość połowu na rybaka okazała się dobrze skorelowana z obfitością fitoplanktonu (roczne maksyma na ujęciu wody dla Warszawy; Backiel, Penczak 1989), a więc z pewną miarą eutrofizacji. Można więc sądzić, że chociaż różnorodność gatunkowa ichtiofauny zmniejszyła się, to obfitość ryb pozostaje nadal duża.

Poza eutrofizacją istotnym czynnikiem jest nadal dość duże zróżnicowanie rzeźby koryta rzeki na znacznej długości. Jedynie kilka niskich zapór w okolicach Krakowa oraz zapora we Włocławku drastycznie zmieniły charakter tych odcinków, a od dawna prowadzona regulacja koryta na odcinkach ok. 250 km biegu zmieniła naturalną morfologię rzeki. Znaczna część koryta Wisły, szczególnie jej środkowy odcinek, obfituje w rozmaite „mikrośrodowiska” tworzone w meandrującym i zmiennym nurcie rzeki, a także poza nim (starorzecza), przy erodowanych i „nanoszonych” przeciwległych brzegach, w pobliżu wysp, oraz powstające w wyniku budowy tam poprzecznych i podłużnych oraz innych budowli, np. mostów. Mikulski i Tarwid [1951] wyróżnili w Wiśle sześć środowisk fauny dennej oraz materiał unoszony – dryft – i ocenili ich znaczenie jako żerowisk ryb. Biorąc pod uwagę ruch wody i zróżnicowanie podłoża, a w związku z tym rozwój różnych zespołów roślin niższych (glonów) i wyższych, można wyróżnić więcej mikrośrodowisk wykorzystywanych przez ryby jako żerowiska, kryjówek lub tarliska. Na rysunku 26, będącym rozwinięciem schematu Mikulskiego i Tarwida (op. cit.), przedstawiono zróżnicowanie siedlisk i żerowisk ryb w korycie rzeki uregulowanym za pomocą ostróg kamiennie-faszynowych i takichże umocnień fragmentów brzegów.



Rysunek 26. Schemat zróżnicowania siedlisk i żerowisk ryb w umiarkowanie uregulowanym odcinku dużej rzeki; wg Backiel 1993

Schematic representation of the different habitats and feeding grounds for fish in a moderately regulated section of large river

Pod nurtem rzeki, niosącym organizmy planktonowe i wymyte z innych środowisk (strzałki), znajduje się piaszczyste dno, zasiedlone przez drobne organizmy z przewagą skąposzczetów (*Oligochaeta*). Odrębne środowisko (2 na rys. 26) stanowią naturalne „rękawki”, często zarośnięte. Są to zastoiska otwarte, z bogatym zamulonym dnem, które stanowią tarliska i siedliska młodzieży wielu gatunków ryb. Środowisko (6 na rys. 26) – zastoiska zamknięte – bywa tworem sztucznym (pomiędzy brzegiem a wyspą, odcięte

ostrogami), a brak kontaktu z nurtem w ciągu niskich stanów wody stwarza swoiste warunki. Pomiędzy ostrogami przy nurcie (3 na rys. 26) – tam gdzie zwolniony prąd sprzyja zamuleni, tworzy się bogate siedlisko fauny dennej i ryb tam żerujących. Zastoisko zamknięte powstaje także przez ogrodzenie pewnej przestrzeni z trzech stron. Faszynowo-kamiennie ostrogi (4 na rys. 26) i umocnienia brzegów (5 na rys. 26) tworzą środowisko, w którym rozwija się swoista flora i fauna osiadłych zwierząt bezkręgowych. Brzegi porośnięte wikliną tworzą nieco inne środowiska niż np. podmywane brzegi zadrzewione, gdzie obnażone korzenie i powalone drzewa stanowią kryjówki i żerowiska ryb reofilnych (np. klenia). Środowiska pomiędzy ostrogami na wklęsłym brzegu i zasłonięte wyspą (2a na rys. 26) także różnią się od siebie i od pozostałych. Ponadto, wyodrębniają się starorzecza, które dla ryb stagnofilnych są ważnym tarliskiem, jeśli ma połączenie z nurtem rzeki. Tak zwane przez rybaków i wodniaków „rafy” (5a na rys. 26) – kamienie, gruby żwir lub inne twarde obiekty w nurcie rzeki, są podłożem do rozwoju bogatej fauny przystosowanej do takich warunków. Takie budowle jak np. filary mostu (7 na rys. 26) stanowią podłoże do rozwoju swoistej flory i fauny. Do tego dochodzą starorzecza oraz swoiste mikrobioty utworzone przez zatopione krzewy, drzewa lub ich korzenie na podmywanych brzegach. Jeśli regulacja prowadzi do tak dużego zróżnicowania środowiska, to jest korzystna dla ryb.

W związku ze zmieniającymi się w ciągu cyklu życiowego ryb preferencjami siedliskowymi zróżnicowanie środowiska w rzece ma decydujące znaczenie dla różnorodności ichtiofauny. Fizyczna, a w konsekwencji także ekologiczna różnorodność koryta stwarza możliwości przeżycia (pełen cykl życiowy) różnorodnym gatunkom ryb, o bardzo odmiennych wymaganiach środowiskowych.

Jak wspomniano, w systemie Wisły zniknęły dwa gatunki ryb, jednocześnie od końca ubiegłego wieku usiłowano wzbogacić naszą ichtiofaunę gatunkami obcymi. Sumik karłowaty (*Ictalurus nebulosus*) z wschodniej części Ameryki Północnej szybko aklimatyzował się w Polsce i nierzadko spotyka się go w nizinnych rzekach systemu Wisły, choć nie była to świadoma introdukcja. Introdukcja głowacicy natomiast, gatunku rodzimego w dorzeczu Dunaju, była świadomą akcją o długiej historii. Dzięki hodowli w kontrolowanych warunkach i zarybianiu w ciągu ponad 20 lat utworzyła się populacja tego gatunku w Dunaju i jego dopływie Popradzie [Witkowski, Kowalewski 1989]. Jednakże ze względu na dużą atrakcyjność dla wędkarzy i kłusowników (największa ryba w podgórskich rzekach) bez hodowli i zarybiania prawdopodobnie populacja ta nie miałaby szans przetrwania. Kilkanaście innych gatunków, sprowadzanych z Ameryki Płn. i Azji, jest hodowanych i nie ma znaczenia w ichtiofaunie rzek.

Umbra krameri wcześniej, a w ostatnich latach czebaszek (*Pseudorasbora parva*) znalazły się u nas przypadkowo, przywiezione z innymi rybami (karpem, amurem, tołpygą) z dorzecza Dunaju. Los ich nie jest bliżej znany.

4. Korytarz rzeczny w systemie Wisły

Dla ryb odbywających regularne wędrówki rozrodcze pomiędzy morzem a rzekami warunkiem przetrwania jest możliwość swobodnego przepływania. Dla takich gatunków rzeki są korytarzami wędrówek. Zamknięcie drogi wędrówki w jakimkolwiek odcinku prowadzi do niemal natychmiastowego zaniku wędrównej populacji. Gdy warunek ten był spełniony w dużym systemie rzeczonym, niektóre gatunki ryb tworzyły odrębne populacje, powstawał polimorfizm, przynajmniej behawioralny.

Dla jesiotra (*Acipenser sturio*), łososia (*Salmo salar*), troci (*Salmo trutta m. trutta*), certy (*Vimba vimba*), ciosy (*Pelecus cultratus*) i węgorza (*Anguilla anguilla*) mniejsza lub większa część systemu Wisły stanowiła lub jeszcze stanowi drogi regularnych wędrówek rozrodczych lub pokarmowych (tylko dla węgorza). Aloza (*Alosa alosa*), parposz (*Alosa fallax*) i stornia (*Platichthys flesus*), ryby morskie i wód słonawych, odwiedzały żerowiska w dolnej Wiśle. Cztery pierwsze gatunki wstępowały na tarło do prawie wszystkich karpackich dopływów Wisły, istniał tu rozległy „rozgałęziony korytarz”. Dla tych ryb korytarze wędrówek ukształtowały się w okresie między i po zlodowaceniach, gdy biegi rzek były inne i istniały połączenia z południowymi obszarami Europy. Najważniejszy choć nie jedyny korytarz dla certy – to Wisła od Bałtyku do ujścia Sanu i San, zaś dla troci do połowy tego stulecia – Wisła do Dunajca i Dunajec.

Ochrona tych gatunków jest jednoznaczna z ochroną całego systemu korytarzy rzecznych przerwanie bowiem szlaku wędrówki, jest równoznaczne z zagrożeniem zagładą gatunków wędrównych.

Rozgałęziony korytarz rzeczny Wisły stanowi system migracyjny także dla wstępującego z Bałtyku węgorza. Utrudnienie węgorzowi migracji przez zapory nie stanowi jednak dla niego takiego zagrożenia jak dla troci.

Nieco inne znaczenie mają korytarze rzeczne w systemie Wisły dla ryb nie migrujących pomiędzy morzem a rzeką. Większość pospolitych gatunków występuje na prawie całym obszarze systemu. Oczywiście, populacje te nie są izolowane, ale ponieważ nie odbywają dalekich wędrówek tworzą populacje lokalne.

Korytarz rzeczny Wisły z punktu widzenia potrzeb ekologicznych ryb wędrównych został przerwany zaporą we Włocławku, a zatem podzielony na dwa odcinki:

- I – od ujścia do zapory we Włocławku, na którym panują dobre warunki,
- II – poniżej zapory gdzie gatunki wędrówne zostały wyeliminowane.

5. Możliwości ochrony ichtiofauny

Regulacje prawne wprowadzające zakaz połowu jesiotra na podstawie ustawy z 1932 roku nie zapobiegły zanikowi tego gatunku, nie uchroniły także populacji łososia. Troć natomiast uratowano. Występuje nadal w Wiśle w znaczących dla rybactwa ilościach dzięki zorganizowaniu hodowli i skutecznemu, opartemu na wynikach badań, regularnemu zarybianiu, nawet mimo katastrofalnego wpływu zapory we Włocławku. Co więcej, zabiegi reintrodukcji troci do rzeki Drwęcy podejmowane w ciągu ostatniej dekady wydają się być uwięzione powodzeniem. Rzeka ta jest jedynym dopływem Wisły dostępnym dla wędrującej na tarło troci, leży poniżej Włocławka. Niskie jazy z funkcjonującymi przepławkami nie stanowią zagrożenia dla ryb.

Wędrownej populacji certy nie udało się uratować bowiem technologia chowu nie jest opracowana, a przede wszystkim brakowało funduszy na taką akcję, jaką udaje się prowadzić dla troci. Jednakże gatunek ten nie zniknął w systemie Wisły dzięki wytworzeniu lokalnych populacji (zob. rozdz. 2). Szansa restytucji zależy więc od możliwości sfinansowania długofalowego programu badań i wdrażania ich wyników.

Typowo rzeczne gatunki niewędrowne są szczególnie zagrożone przez radykalne zmiany środowiska, jakie pociąga za sobą wznoszenie zapór. Powoduje on znaczne zmniejszenie różnorodności środowiska, a w konsekwencji – zubożenie różnorodności ichtiofauny. Odpowiednio przeprowadzona regulacja koryta rzeki za pomocą opasek, ostróg, plantacji itp. nie jest dla ryb szkodliwa, nawet może tę różnorodność wzbogacić przez zwiększenie środowisk wykorzystywanych przez ichtiofaunę.

Zanieczyszczenie wody ma ujemny wpływ na wszystkie gatunki ryb choć w różnym stopniu. Wzbogacanie różnorodności środowisk i zapewnienie rybam dostępności do nich przy pracach regulacyjnych, łagodzi również skutki zanieczyszczenia wód.

Perspektywy zachowania przynajmniej dotychczasowej różnorodności ichtiofauny w rozważanej tu części systemu Wisły (podkreślić należy raz jeszcze, że Wisła i jej południowe dopływy stanowią rozgałęziony korytarz ekologiczny, którego wszystkie części są niemal równoważne) zależą od rozwoju gospodarki wodno-ściekowej, od aktywności w zakresie ochrony środowiska i od gospodarki rybackiej. Można rozważyć trzy warianty:

- Przy zwiększającej się skuteczności ograniczania zanieczyszczenia wody oraz regulacji koryt rzecznych z uwzględnieniem postulatu zachowania różnorodności środowisk w korytach i zapewnienia dostępności dla ryb środowisk poza korytem można się spodziewać zwiększenia obfitości zagrożonych gatunków pod warunkiem energicznego zwalczania kłusownictwa i zwiększenia środków finansowych na zarybianie.
- Rozwój energetyki wodnej i żeglugi pociągający „skaskadowanie” rzeki Wisły i ważniejszych jej dopływów oznacza radykalne i nieodwracalne zubożenia ichtiofauny, w tym zanik szczególnie cennych gatunków lub zachowanie ich na szczątkowym poziomie „ogrodu zoologicznego”.

- Scenariusz umiarkowanego zagospodarowania interesującej nas części systemu Wisły wydaje się bardziej prawdopodobny. Niebawem powstanie na Dunajcu zapora w Czorsztynie. Zagroza ona naturalizowanej głowacicy, lecz dzięki opanowaniu hodowli i metod zarybiania można zagrożenie to znacznie złagodzić. Zapora na Wiśle poniżej Włocławka, ale powyżej ujścia Drwęcy (planowana ze względu na konieczność ochrony zapory we Włocławku) niewiele zmieni istniejące środowisko ryb, w tym gatunków wędrownych. Jeśli poza tymi budowlami inne odcinki systemu będą regulowane tak jak to określono w wariantie pierwszym oraz jeśli ograniczy się zanieczyszczenie (co już daje się zaobserwować), to szansa utrzymania, a nawet poprawienia obecnego stanu ichtiofauny będzie duża. Wykorzystanie takiej szansy będzie w dużym stopniu zależało od kontynuacji zarybiania i badań jego skuteczności. W obecnej sytuacji i przy nawet optymistycznej prognozie zmiany pasywna ochrona nie wystarczy.

Zachowanie (i ewentualnie wzbogacenie) jeszcze dość różnorodnej ichtiofauny w systemie Wisły wymaga oprócz zaostrożenia walki z kłusownictwem optymalnego zarybiania przeprowadzanego odpowiednio do sytuacji dobranymi gatunkami ryb, wyhodowanymi w kontrolowanych warunkach.

VI

Waloryzacja

Ewa Gacka-Grzesikiewicz
Barbara Żarska
Jan Bernat
Jerzy Chabros

1. Charakterystyka i ocena wybranych walorów przyrody w dolinie Wisły

Geomorfologia

Analizę geomorfologiczną doliny Wisły skoncentrowano na formach charakterystycznych dla dużych nie uregulowanych rzeki nizinnych, takich jak:

- piaszczyste wyspy w korycie rzeki,
- duże starorzecza,
- strome skarpy, krawędzie erozyjne i podcięcia,
- zespoły wyniesień z piasków rzecznych przekształconych eolicznie (wydm).

Ponadto zwracamy uwagę na występowanie progów tektonicznych oraz odcinków przełomowych i basenowych.

Z wyróżnionymi formami związane są specyficzne typy środowisk wykorzystywanych przez określone zbiorowiska roślinne o dużym stopniu naturalności, które mogą stanowić ostoje dla różnych gatunków zwierząt.

Za tereny o bardzo dużych wartościach (kat. I) z punktu widzenia stopnia naturalności środowiska i funkcji ekologicznych korytarza rzecznego uznano piaszczyste wyspy w korycie rzeczonym oraz starorzecza.

Do terenów o dużych wartościach (kat. II) zaliczono strome skarpy strefy zboczowej doliny, na których zachowują się zbiorowiska roślinne o dużym stopniu naturalności. Są to przede wszystkim zbiorowiska roślinności kserotermicznej oraz związanej z wysiękami wód podziemnych i źródłami – zarówno olsy, zbiorowiska typu łęgowego, jak i niskie zbiorowiska higrofilne (torfowiska, turzycowiska itp.).

Wyróżnione formy geomorfologiczne (z wyjątkiem porośniętych lasami wydm na tarasach zalewowych) w minimalnym stopniu są wykorzystywane i zagospodarowane przez człowieka. Daje to swobodę naturalnej sukcesji roślinnej i poczucie bezpieczeństwa zamieszkującym te tereny zwierzętom.

Lasy

Kompleksy leśne położone wzdłuż Wisły bądź to dochodzą częściowo do doliny rzeki, jak Lasy Pszczyńskie, Puszcza Niepołomicka, Sandomierska, Solska i Kozienicka, bądź leżą w pradolinie i najbliższym sąsiedztwie rzeki, jak lasy Beskidu Śląskiego, Puszcza Kampinoska, Bydgoska czy Lasy Gostynińsko-Włocławskie. Wylesienie zbiorowisk łęgowych w dolinie oraz wylesienie terenów przyległych spowodowało przerwanie naturalnych więzi między rzeką a zbiorowiskami leśnymi.

Wartość przyrodnicza lasów położonych wzdłuż biegu Wisły jest niejednakowa. Zadecydowały o tym intensywność i sposoby zagospodarowania, podatność siedlisk na degradację oraz intensywność i rodzaj zmian w otoczeniu lasu. W większości tych lasów gatunkiem panującym w drzewostanach jest sosna. W części przypadków jest to zgodne z istniejącymi warunkami siedliskowo-klimatycznymi, w części zaś jest wynikiem przedkładania ekonomiki nad wartościami przyrody. Dotyczy to przede wszystkim siedlisk bogatszych, które mają skład gatunkowy nie odpowiadający potencjałowi siedliska.

Drzewostany, a co z tym się wiąże i siedliska, degradowane były od dawna. Las spełniał w dawnych czasach wiele powinności: dostarczał budulca, opału, ściółki i paszy dla zwierząt, pożytków dla pszczół itp. Obecnie, we współczesnym leśnictwie, funkcje te zanikły bądź występują marginalnie. Do połowy XX wieku panował w leśnictwie XIX-wieczny model gospodarki. W związku z tym dzisiejszy obraz lasów w znacznej mierze jest dziedzictwem tamtej ekonomicznej doktryny.

Obecnie las w znacznej mierze kształtowany jest przez czynniki zewnętrzne. Największym zagrożeniem dla drzewostanów szczególnie iglastych jest zanieczyszczenie powietrza. Czynnikiem ten powoduje zamieranie drzewostanów i trwałe zmiany w siedliskach leśnych. Ograniczenie zanieczyszczeń oraz akceptacja funkcji pozaprodukcyjnych lasu będzie w najbliższych dziesięcioleciach kształtowała przyszły obraz lasu. Aby uratować las, gospodarka leśna zmuszona jest odejść od poprzedniej ekonomicznej doktryny na rzecz gospodarki bardziej proekologicznej, respektującej prawa natury.

Przebudowa drzewostanów na początku opierać się będzie na potencjale siedlisk, ponieważ jest to najprostszy i najtańszy sposób przywrócenia równowagi biologicznej lasu. Inne sposoby, np. odtworzenie dawniejszych stosunków wodnych, muszą być odłożone na później ze względu na wysokie koszty takich przedsięwzięć.

Przywrócenie składu gatunkowego drzewostanów zbliżonego do składu drzewostanów naturalnych jest łatwiejsze do uzyskania i utrzymania na dużych obszarach, ponieważ tam, pomimo dotychczasowej gospodarki, zachowała się duża naturalna zmienność warunków siedliskowych. Małe kompleksy leśne są bardziej jednorodnie siedliskowo i to w znacznym stopniu decyduje o ograniczonych możliwościach przebudowy drzewostanów. Między innymi z tej przyczyny duże kompleksy leśne są tak istotne w środowisku i jest rzeczą niezmiernie ważną, aby nie rozdzielać ich na mniejsze fragmenty elementami infrastruktury technicznej. Zgodnie z powyższym, wszystkie większe kompleksy leśne (puszcze i bory) zaliczono do kategorii I (tereny o bardzo dużej wartości), a mniejsze do kategorii II (tereny o dużej wartości).

Tereny bagienno-torfowiskowe

Znaczenie terenów bagiennych w niniejszym opracowaniu rozpatrywane jest z dwóch punktów widzenia:

- jako terenów o własnych walorach przyrodniczych oraz szacie roślinnej zawierającej gatunki chronione, rzadkie i ginące, tworzące kompleks (fizjocenozę), w skład którego wchodzi warunki wodne, glebowe, flora i fauna;

- jako terenów nieco zmienionych, ale urozmaicających krajobraz i warunki siedliskowe, będących elementem różnorodności biologicznej wspierającym tereny przyległe lub też stanowiących relatywnie najlepsze w danych warunkach szlaki migracji gatunków.

Układy naturalne – wytworzone w wyniku długotrwałej selekcji przy ogromnej liczbie parametrów – są zawsze trwalsze i odporniejsze, a przy tym bardziej korzystne dla organizmów w nich bytujących niż układy sztucznie budowane przez człowieka. Z drugiej strony wszystkie tereny bagienne (tab. 21) zasługują na uwagę, ponieważ te, które się jeszcze zachowały są zawsze mniej poddane na bezpośrednią antropopresję. Pozostaje tylko pośredni wpływ człowieka w wyniku zanieczyszczenia powietrza (gazy i pyły), zanieczyszczenia wód ze źródeł punktowych i rozproszonych, emisji wód podgrzanych, zanieczyszczenia gleb nawozami i środkami ochrony roślin oraz odpadami.

Tabela 21. Charakterystyka terenów podmokłych

Characteristics of wetland areas

Rodzaj siedlisk	Szata roślinna	Warunki hydrologiczne	Utwór glebowy
Okresowo podtopione występujące na brzegach terenów bardziej wilgotnych	olsy, zarośla łozowe, szuwały turzycowe	okresowo wysokie poziomy wody z pełnym nasyceniem gleby i okresowo opadanie poziomów wód z napowietrzaniem powierzchniowych warstw gleby, wody gruntowe	torfiasty o zawartości substancji organicznej 10–20%, gęstości 0,65–0,85 g/cm ³ , porowatości ogólnej 65–75%
Stale podtopione akumulują substancję organiczną; mają duży wpływ na utrzymanie poziomu wód w zlewni	olsy, zarośla łozowe, bory i brzeziny bagienne, mszary przejściowe i wysoko torfowiskowe, szuwały trzcinowe i turzycowe, mlaki niskoturzycowe	stale wysokie poziomy wody i pełne nasycenie gleby; wody gruntowe i w niewielkim stopniu wody powierzchniowe; czasem wody opadowe	torfy różnorodnych gatunków zależnych od roślinności, w różnym stopniu rozkładu w zależności od anaerobiozy
Okresowo zalewane i okresowo podtapiane mają wpływ na bilans wody zlewni	wikliny nadrzeczne, szuwały trzcinowe i wysokich turzyc	okresowe zalewy powodowane przez wylewy rzeczne z częściowym podtopieniem wodami gruntowymi, nieprzesychające	muły zbudowane z amorficznego humusu w ilości 50–70%
Okresowo zalewane, przesychające	wikliny nadrzeczne, łęgi, jednokośne łąki, zarośla łozowe	okresowe zalewy bez podtopienia po ustąpieniu zalewów; przesychają głęboko; występują w dolinach rzecznych	namuły mineralne bogate w humus, osadzone przez wody
Stale zalane (jeziora i odcięte starorzecza)	szuwały oczeretowe, trzcinowe i pałkowe	stale zalewy wywołane wodami powierzchniowymi i gruntowymi; wody w starorzeczach w dolinach odnawiane w czasie wylewów; bez wyczerpywania się tlenu w wodzie	muł jeziorny – gytia, kreda jeziorna, redymenty mineralne

Wszystkie zmiany wywołane zarówno bezpośrednim, jak i pośrednim wpływem gospodarki ludzkiej odbijają się najbardziej w szacie roślinnej terenów podmokłych. Mogą powstawać nawet tereny bagienne zupełnie przeobrażone. Rozkład przestrzenny terenów bagiennych w dolinie Wisły i w jej pobliżu już w niewielkiej części jest wynikiem czynników naturalnych – morfologicznych i hydrologicznych. Obwałowania, działalność melioracyjna na obszarach zawali, spiętrzenia wód, pogłębienia koryta, regulacja dopływów spowodowały daleko idące zmiany.

W niniejszym opracowaniu waloryzację oparto na analizie roślinności, która w decydujący sposób wpływa na krajobraz i możliwość bytowania organizmów zwierzęcych oraz pozwala na określenie trwałości i odporności układu na zniszczenie środowiska.

Dla potrzeb tej części opracowania roślinność bagienno-torfowiskową podzielono na trzy grupy. Do grupy I zaliczono:

- bory i brzeziny bagienne,
- mszary wysokie i przejściowo torfowiskowe,
- olsy.

Wszystkie te zbiorowiska związane są z siedliskami stale podtopionymi – torfowiskami. Bory i brzeziny bagienne oraz mszary występują na torfach wysokich i przejściowych o ombrofilnej lub terestyczno-ombrofilnej gospodarce wodnej. Są niezmiernie rzadkie, zajmują małe obszary i są odnotowywane tylko w obrębie terenów już objętych ochroną, tj. w Mazowieckim Parku Krajobrazowym, Kampinoskim Parku Narodowym, Gostyńsko-Włocławskim Parku Krajobrazowym oraz w rezerwatach Rotuz i Łosiowe Błota. Olsy są szerzej rozpowszechnione i mają większą amplitudę wymagań siedliskowych. Występują w obrębie siedlisk okresowo i stale podtopionych na utworach organicznych torfiastych lub torfach niskich. Czasem łączą ze sobą tereny stale podtopione lub występują na ich obrzeżu stanowiąc przejście do obszarów bardziej suchych i wyraźnie urozmaicają szatę roślinną.

Do grupy II zaliczono:

- zarośla łożowe,
- łągi,
- młaki niskotorfowiskowe,
- szuwary.

Zbiorowiska te występują na wszystkich siedliskach bagiennych i często tworzą pasmowo ułożone kompleksy krajobrazów roślinnych (por. rys. 9). Szuwary trzcinowe, pałkowe lub wysokoturzycowe osłonięte od strony lądu zaroślami łożowymi stanowią doskonałe miejsca lęgowe dla ptaków. Dobre miejsca stanowią też młaki niskoturzycowe z niewielkimi nawet lasami łągowymi na wzniesieniach.

Szuwary mozgowe i mannowe są mniej przydatne, ponieważ tworzą zwykle wąskie pasma, oczeretowe – dostarczają niewielkiej osłony. Są to także zespoły roślinne mało urozmaicone gatunkowo. W związku z tym zbiorowiska z tej grupy będą rozpatrywane w konkretnych sytuacjach, od których zależeć będzie czy znaczenie tych zbiorowisk będzie większe czy mniejsze.

Do III grupy zaliczono:

- wikliny nadrzeczne,
- jednokośne łąki.

Są to zbiorowiska roślinne głównie związane z siedliskami okresowo zalewanymi i przezysychającymi. Porastają gleby zbudowane z namulów osadzonych przez wody. Wikliny nadrzeczne często zajmują tereny ciągle zmieniane przez materiał naniesiony, czasem stanowią roślinność inicjalną. Jednokośne łąki są zwykle użytkowane rolniczo i wykazują ogromną



Fot. 25. Piaszczyste łachy k. Annopolu (km 300) we wstępnej fazie sukcesji roślinnej



Fot. 26. Uregulowany odcinek doliny Wisły w okolicy Tczewa



Fot. 27. Piaszczyste wydmy w dolinie Wisły na terenie otuliny Kampinoskiego Parku Narodowego



Fot. 28. Starorzecze Wisły w okolicy Sandomierza



Fot. 29. Ujściowy odcinek Pilicy – lewego dopływu Wisły (km 457)



Fot. 30. Szeroka dolina Wisły w Wyszogrodzie ze starym drewnianym mostem, najdłuższym w Europie



Fot. 31. Zorganizowana zwalka gruzu, ziemi i innych odpadów w Warszawie, która degradowuje dolinę Wisły w międzywalu na odcinku otuliny rezerwatu „Las Bielański”



Fot. 32. Tymczasowe ogródki działkowe w międzywalu Wisły w Warszawie na Siekierkach, również miejsce „dzikich” wysypisk odpadów

zmiennosc gatunkowa. Bardzo czesto sa meliorowane, a czasem zabagniaja sie. Laki te stownia przejście do obszarów niebagiennych.

W drugim etapie waloryzacji doliny Wisły, tereny I i II grupy zaliczono do I kategorii, a grupy III do kategorii II.

Obszary chronione

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody [1991] do przestrzennych form ochrony w Polsce zalicza się parki narodowe i rezerваты przyrody oraz parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu.

Na potrzeby tego opracowania zaktualizowano informacje o występowaniu terenów chronionych wzdłuż doliny Wisły, przy czym uwzględniono także te obiekty, które zgłoszone zostały do ochrony, ale nie uzyskały jeszcze formalnego statusu ochronnego.

Z doliną Wisły powiązania przestrzenne ma jeden park narodowy (Kampinoski), kilkanaście parków krajobrazowych (zatwierdzonych i projektowanych) oraz wiele obszarów chronionego krajobrazu. Ponadto w dolinie bądź bliskim jej sąsiedztwie znajduje się kilkadziesiąt rezerwatów przyrody. Obejmują one szczególną ochroną zróżnicowane typy środowisk, począwszy od piaszczystych wydm w nurcie rzeki, lasów łągowych i torfowisk do starorzeczy oraz fragmentów lasów na wyższych, zwymionych tarasach rzecznych.

Przy waloryzacji doliny Wisły parki narodowe, krajobrazowe i rezerваты przyrody zaliczono do obszarów kategorii I – o najwyższych wartościach, natomiast obszary chronionego krajobrazu do kategorii III.

Tereny o znaczeniu dla wybranych form turystyki

Prace Instytutu Turystyki [1986] dokumentują występowanie potencjalnych walorów turystyczno-wypoczynkowych na ok. 46% terytorium Polski, oceniając je w zależności od atrakcyjności przyrodniczej i krajobrazowej jako:

- unikatowe przyrodniczo (klasa 1)
- o bardzo dużej atrakcyjności przyrodniczo-krajobrazowej (klasa 2)
- o bardzo dużej atrakcyjności krajobrazowej (klasa 3)
- o średniej atrakcyjności krajobrazowej (klasa 4).

W niniejszym opracowaniu analizą objęto tereny znajdujące się w zasięgu doliny Wisły i zaliczone do pierwszych dwóch klas ze względu na:

- dużą, czysto przyrodniczą wartość tych terenów,
- brak specjalnego statusu ochrony terenów turystycznych,
- niepełne pokrywanie się z terenami innych prawnych form ochrony, w których turystyka jest funkcją uzupełniającą.

Ponadto zwrócono uwagę na tereny masowego wypoczynku wokół aglomeracji miejskich.

W wyniku przeprowadzonej analizy do II kategorii włączono ze względu na walory przyrodnicze w dolinie Wisły teren po prawej stronie Zalewu Włocławskiego. Inne tereny spośród analizowanych już wcześniej uzyskały określoną kwalifikację waloryzacyjną.

Walory przyrodnicze sztucznego zbiornika we Włocławku, z punktu widzenia funkcji Wisły jako korytarza ekologicznego zaliczono również do II kategorii. Ma on znaczenie zwłaszcza dla ptactwa wodnego w okresie jesienno-wiosennych przelotów.

Inne tereny o dużym znaczeniu

Analizując walory przyrodnicze doliny Wisły z punktu widzenia ekologicznych funkcji korytarza rzecznego oprócz terenów wymienionych w poprzednich rozdziałach zwrócono uwagę jeszcze na następujące tereny:

- ostoje ptactwa wodnego i błotnego zlokalizowane wzdłuż doliny Wisły,
- odcinki ujściowe ważniejszych dopływów,
- powiązania przestrzenne z innymi terenami o dużej wartości przyrodniczej zlokalizowanymi poza doliną Wisły, jak: Puszcza Sandomierska, Lasy Janowskie, pasmo Gór Świętokrzyskich, Dolina Noteci i Bory Tucholskie.

Ostoje ptactwa rangi międzynarodowej – spełniające wymagania Konwencji o ochronie terenów podmokłych [Konwencja z Ramsar, 1971] oraz rangi krajowej przyjęto według ekspertyzy zespołu ornitologów [Winiecki, Wesołowski, 1987]. Są to:

- Zbiornik Goczałkowicki (odcinek 2)
- stawy koło Ligoty (odcinek 2)
- stawy koło Zatora (odcinek 2)
- stawy w Młodzawach (odcinek 4)
- stawy w Górkach (odcinek 4)
- stawy koło Grobli (odcinek 4)
- stawy koło Budy Stalowej (odcinek 4)
- dolina Wisły – ujście rzeki Kamiennej (odcinek 5)
- dolina Wisły – wyspa koło Podgórze (odcinek 5)
- dolina Wisły – Stężyca – Przewóz (odcinek 6)
- dolina Wisły – Góra Kalwaria – Miedzeszyn (odcinek 6)
- dolina Wisły – Wyszogród – Radzyń (odcinek 7)
- jezioro Rakutowskie (odcinek 8)
- jezioro Udzieź (odcinek 12)
- ujście Wisły (odcinek 13)

Wszystkie wymienione ostoje ptactwa rangi międzynarodowej i krajowej zakwalifikowano do I kategorii waloryzowanych terenów w dolinie Wisły. Podobnie zakwalifikowano powiązania przestrzenne poprzez ujściowe odcinki dopływów Wisły: w kierunku wschodnim – Narwią i doliną Bugu a w kierunku zachodnim – Prodoliną Warszawsko-Berlińską (wykorzystywaną przez Noteć i Wartę) oraz Kanał Bydgoski.

Pozostałe tereny przy ujściowych odcinkach ważniejszych prawych (P) i lewych (L) dopływów Wisły, jak: Przemsza (L), Soła (P), Skawa (P), Raba (P), Dunajec (P), Nida (L), Czarna (L), Wisłoka (P), San (P), Kamienna (L), Wieprz (P), Radomka (L), Pilica (L), Bzura (L), Skrwa (P), Zgłowiączka (L), Drwęca (P), Brda (L), Wda (L), Osa (P), Wieżyca (L), dopływ Nogatu (P) – zostały zakwalifikowane do kategorii II.

Tereny stanowiące pożądane powiązania przestrzenne doliny Wisły ze wskazanymi ważniejszymi kompleksami terenów o dużych wartościach przyrodniczych zlokalizowanych poza doliną zaliczono do kategorii III.

2. Dolina Wisły jako korytarz ekologiczny w systemie międzyregionalnych powiązań obszarów chronionych w Polsce

Zgodnie z najnowszymi kierunkami Światowej strategii ochrony przyrody [1985] oraz wnioskami z Konferencji NZ „Środowisko i rozwój”, która odbyła się w Rio de Janeiro w czerwcu 1992 roku, za podstawowy warunek ochrony żywych zasobów przyrody z jej bogactwem i różnorodnością uznano ochronę całych ekosystemów i naturalnych siedlisk w miejscu ich występowania. Zwrócono przy tym uwagę na konieczność rozszerzenia terytorialnego zakresu ochrony: od ochrony w skali poszczególnych krajów do ochrony w skali międzynarodowej (kontynentalnej i globalnej).

Przy takim ujęciu polityki przestrzennej w dziedzinie ochrony środowiska ogromnego znaczenia nabierają wszelkiego rodzaju powiązania przestrzenne pomiędzy obszarami o dużych wartościach przyrodniczych. Wykorzystuje się w tym celu formy rzeźby terenu o szczególnych cechach, jak pradoliny i doliny rzeczne, tereny bagienne, pasy zadrzewień śródpolnych, a także wydmy, wzniesienia, różnego typu krawędzie i skarpy. Najdogodniejszą formę powiązań przestrzennych tworzą naturalne rzeki z całym bogactwem środowisk zmieniających się wzdłuż ich biegu i w przekroju poprzecznym doliny. Te formy łączności przestrzennej pomiędzy różnymi typami ekosystemów coraz częściej bywają nazywane korytarzami ekologicznymi, a w przypadku rzek – korytarzami rzecznyymi.

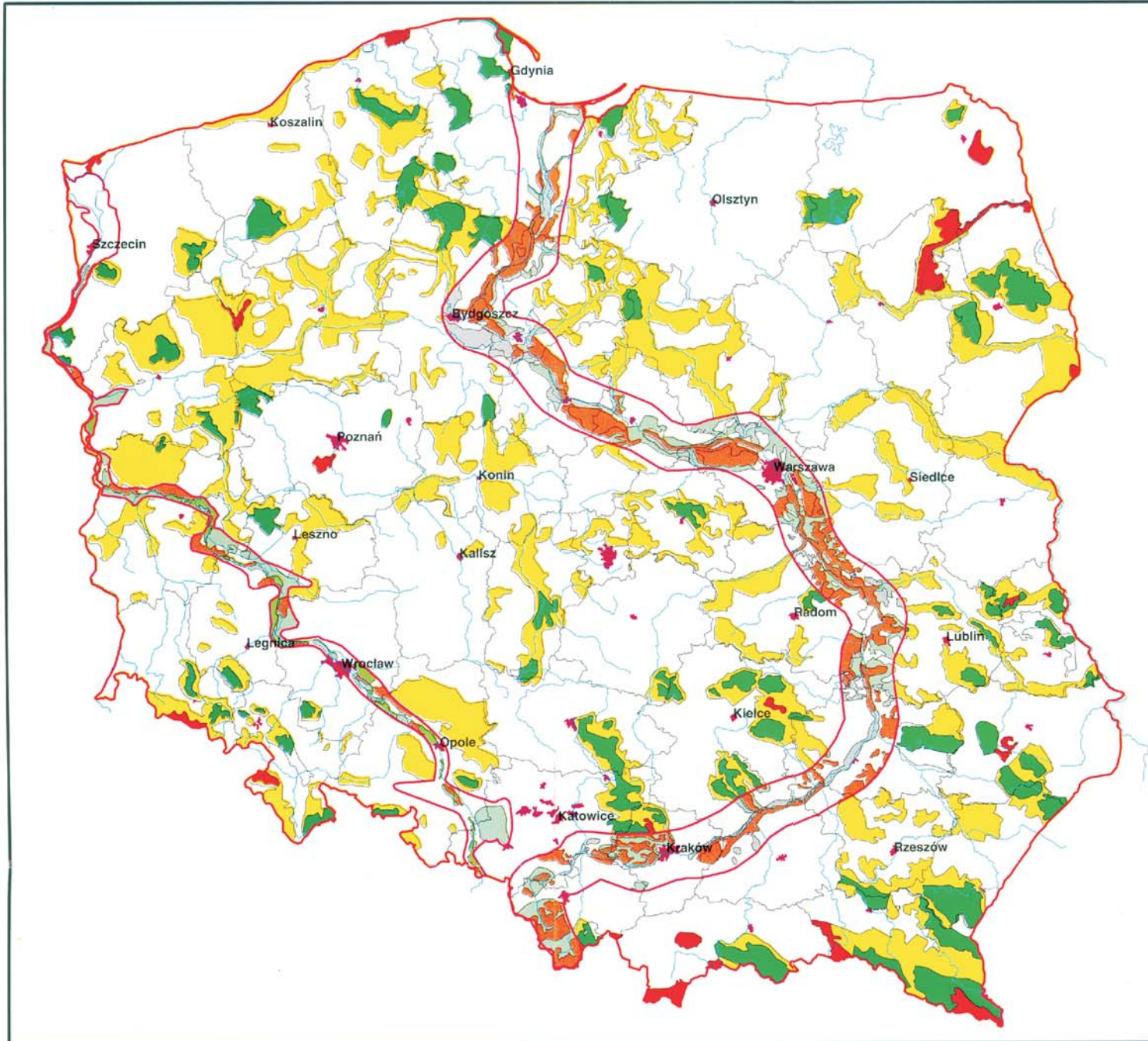
Doliny rzeczne w sposób naturalny najlepiej spełniają warunek ciągłości korytarza ekologicznego, a także jego łączności z innymi korytarzami w danym dorzeczu przez sieć dopływów.

W Polsce rozszerzenie przestrzennych form ochrony przyrody i krajobrazu nastąpiło w latach 70-tych, z inicjatywy Państwowej Rady Ochrony Przyrody. W połowie lat 70-tych została opracowana koncepcja Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych (ESOCh). Po raz pierwszy zwrócono wtedy uwagę [Gacka-Grzesikiewicz 1976, 1978; Gacka-Grzesikiewicz, Różycka 1977] na konieczność tworzenia powiązań przestrzennych między tworzonymi obszarami chronionymi w formie „korytarzy środowiskowych” (ekologicznych) i budowa krajowego systemu obszarów chronionych. Jako bardzo ważne elementy tego systemu w Polsce wskazano cztery największe doliny rzeczne: Wisły, Bugu, Odry i Warty wraz z towarzyszącymi im obszarami o najwyższych walorach przyrodniczych [Gacka-Grzesikiewicz 1983]. Biorąc to pod uwagę można powiedzieć, że Polska jest bardzo zaawansowana w tworzeniu ekologicznego systemu obszarów chronionych na swoim terytorium z uwzględnieniem ekologicznych funkcji dolin rzecznych w powiązaniach przestrzennych.

Niestety nie było dotychczas okazji do podjęcia kompleksowych prac studialnych poświęconych wyłącznie temu zagadnieniu. Niniejsze opracowanie należy traktować jako

PRZYDATNOŚĆ TERENÓW DO FUNKCJI KORYTARZA EKOLOGICZNEGO
USEFULNESS OF AREAS AS POTENTIAL ECOLOGICAL CORRIDOR

Skala 1: 2 750 000



WALORYZACJA KORYTARZY EKOLOGICZNYCH DOLINY WISŁY I ODRY
EVALUATION OF ECOLOGICAL CORRIDORS OF VISTULA AND ODRA VALLEY

- I kategoria - tereny o bardzo dużej wartości przyrodniczej
I category - areas of very high natural value
- II kategoria - tereny o dużej wartości przyrodniczej
II category - areas of high natural value
- III kategoria - tereny o średniej wartości przyrodniczej
III category - areas of considerable natural value

OBSZARY CHRONIONE
PROTECTED AREAS

- parki narodowe
national parks
- parki krajobrazowe
landscape parks
- obszary chronionego krajobrazu
areas of protected landscape

INNE ELEMENTY
OTHER ELEMENTS

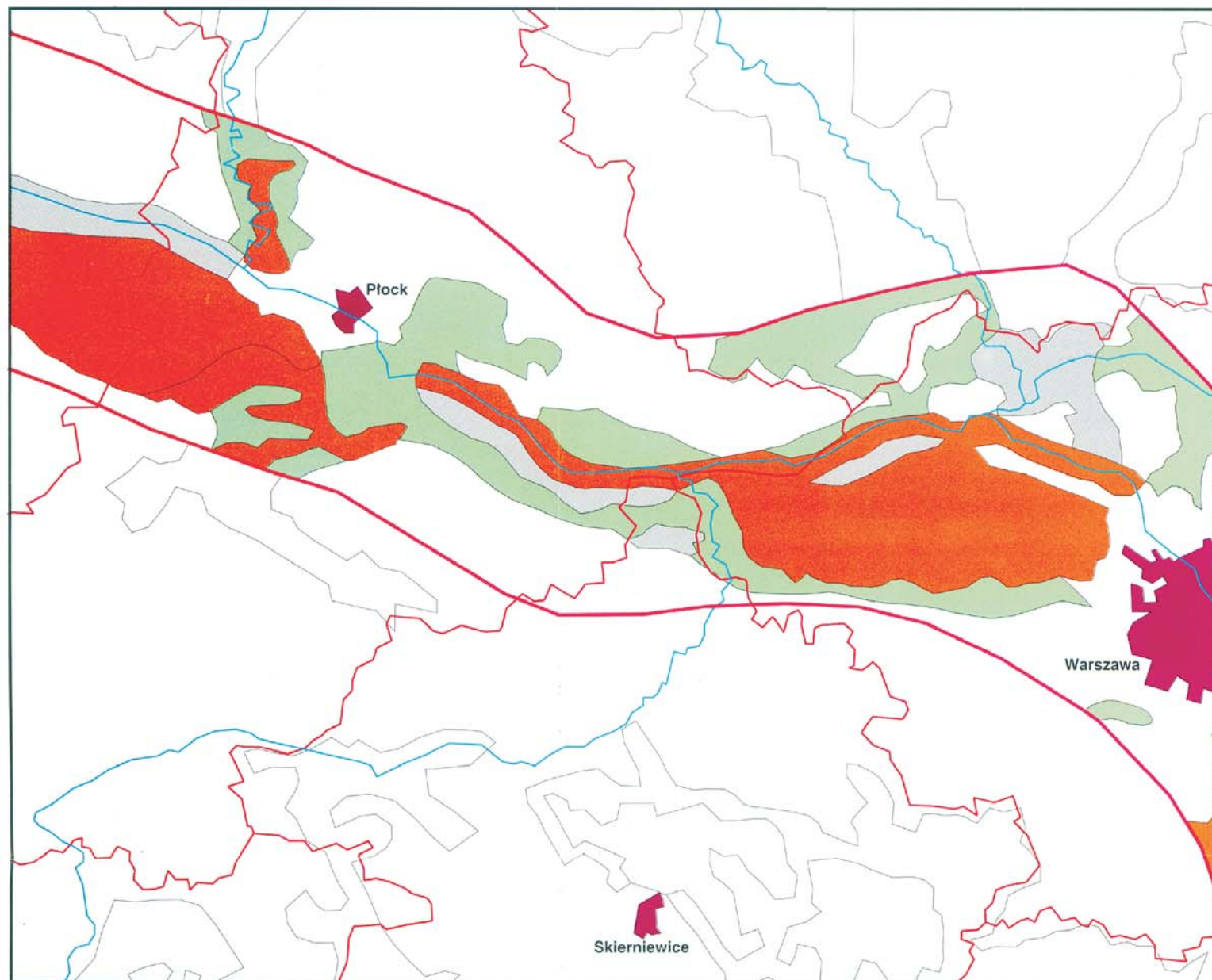
- rzeki i jeziora
rivers and lakes
- granice województw
voivodeship borders
- granica opracowania korytarza ekologicznego
border of research area of ecological corridor
- miasta
main cities

Rysunek 27a. Korytarze ekologiczne doliny Wisły i Odry
 Ecological corridors of the Vistula and Odra valleys

PRZYDATNOŚĆ TERENÓW DO FUNKCJI KORYTARZA EKOLOGICZNEGO

USEFULNESS OF AREAS AS POTENTIAL ECOLOGICAL CORRIDOR

Skala 1: 500 000



WALORYZACJA KORYTARZY EKOLOGICZNYCH DOLINY WISŁY I ODRY

EVALUATION OF ECOLOGICAL CORRIDORS OF VISTULA AND ODRA VALLEY

- I kategoria - tereny o bardzo dużej wartości przyrodniczej
I category - areas of very high natural value
- II kategoria - tereny o dużej wartości przyrodniczej
II category - areas of high natural value
- III kategoria - tereny o średniej wartości przyrodniczej
III category - areas of considerable natural value

INNE ELEMENTY

OTHER ELEMENTS

- rzeki i jeziora
rivers and lakes
- granice województw
voivodeship borders
- granica opracowania korytarza ekologicznego
border of research area of ecological corridor
- miasta
main cities

Rysunek 27b. Fragment korytarza ekologicznego doliny Wisły na odcinku Warszawa – Płock
The Vistula River ecological corridor between Warsaw and Plock

pierwszą próbę waloryzacji przyrodniczej doliny Wisły, wykonanej w stosunkowo krótkim czasie, na podstawie dostępnych materiałów i ogólnej znajomości terenu.

Wyniki wstępnej oceny wybranych do analizy komponentów środowiska przyrodniczego doliny Wisły były podstawą jednocześnie dokonywanej waloryzacji całościowej ze względu na możliwość pełnienia przez dolinę Wisły funkcji korytarza ekologicznego.

Do terenów I kategorii, o bardzo dużej wartości przyrodniczej i przydatności do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego, zaliczono:

- parki narodowe, krajobrazowe i rezerваты przyrody (zatwierdzone i projektowane),
- duże zwarte kompleksy leśne,
- tereny bagienne I i II grupy,
- piaszczyste wyspy w nurcie rzeki i zespoły starorzeczy,
- ostoje ptactwa rangi międzynarodowej i krajowej,
- tereny położone na dwóch bardzo ważnych kierunkach ponadkrajowych połączeń doliny Wisły: zachodnim – poprzez Pradolinę Warszawsko-Berlińską i wschodnim – poprzez doliny Narwi i Bugu.

Do terenów II kategorii, o dużej wartości przyrodniczej i przydatności do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego, zaliczono:

- mniejsze, rozdrobnione kompleksy leśne,
- tereny bagienne III grupy oraz większe kompleksy roślinności łąkowo-szuwarowej,
- wysokie skarpy doliny Wisły,
- ujściowe odcinki głównych dopływów (z wyjątkiem włączonych wcześniej do I kategorii),
- tereny o dużej atrakcyjności krajobrazowej i przydatności do funkcji turystycznej.

Do terenów III kategorii, o średniej wartości przyrodniczej i przydatności do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego, zaliczono:

- obszary chronionego krajobrazu (zatwierdzone i projektowane),
- tereny stanowiące powiązania przestrzenne doliny Wisły z ważniejszymi kompleksami obszarów chronionych pozostających poza bezpośrednim jej zasięgiem.

Wyniki waloryzacji w formie zgeneralizowanej przedstawiono na mapie (rys. 27a), a fragment korytarza ekologicznego doliny Wisły w skali 1:500 000 na rysunku 27b.

VII

Podsumowanie i wnioski

*Ewa Gacka-Grzesikiewicz
Jan Bernat
Adam Jacewicz
Jan Marek Matuszkiewicz
Przemysław Chylarecki
Tadeusz Backiel*

1. Istniejący stan zagospodarowania

● Wisła jest najdłuższą polską rzeką. Według kilometrażu ustalonego przez polskie służby hydrotechniczne, długość rzeki od źródeł na stokach Baraniej Góry do ujścia w Morze Bałtyckie wynosi 1064 km. Dorzecze Wisły zajmuje 194 tys. km², z tego w granicach Polski znajduje się 174 tys. km², co stanowi 56% powierzchni kraju. Ta największa naturalna arteria wodna o przebiegu południkowym odprowadza wody od Karpat do Morza Bałtyckiego.

● Ingerencja człowieka w koryto Wisły rozpoczęła się ok. 200 lat temu. Najwcześniej podjęto prace regulacyjne polegające na budowie tam poprzecznych (ostróg) i podłużnych oraz opasek brzegowych, które miały na celu uzyskanie większych głębokości rzeki przez zwężenie i skoncentrowanie jej koryta. Było to konieczne dla rozwijającej się żeglugi oraz do ułatwienia spływu wielkich wód, a także lodu w okresie zimowym. Kolejnym działaniem była budowa wałów przeciwpowodziowych. Regularne obwałowania wybudowano na prawie całej długości rzeki, umożliwiając intensywne zagospodarowanie i zabudowę terenów, które uprzednio były zagrożone powodzią. Obwałowania jednak ograniczyły dolinę rzeki, pozostawiając pod wpływem wylewów tylko międzywale, którego szerokość waha się od 400 m w górnym biegu do ok. 1200–1500 m w środkowym i dolnym biegu.

● Najbardziej radykalnie zmieniły charakter rzeki stopnie wodne przegradzające jej dolinę. Są to:

- (1) Kaskada Górnej Wisły (w budowie) składająca się z 6-ciu stopni i powodująca piętrzenie na odcinku od km 83–5
- (2) Zbiornik Goczałkowicki na 38 km Małej Wisły piętrzący wodę do 50 km
- (3) Zbiornik Włocławski na 675 km piętrzący wodę do 632 km.

● Wisła odprowadza do Morza Bałtyckiego ok. 30 km³ wody rocznie. Łatwy pobór wody sprzyjał rozwojowi wzdłuż biegu rzeki licznych miast i zakładów przemysłowych (w tym aglomeracji śląskiej i stołecznej). Woda z Wisły była też wykorzystywana do zaopatrywania rolnictwa. Jednocześnie rzeka stała się wielkim odbiornikiem przeważnie nie oczyszczonych ścieków. Zanieczyszczenie Wisły stopniowo uniemożliwiało wykorzystywanie rzeki do innych celów, m.in. do rybactwa i rekreacji.

2. Roślinność

● Analiza roślinności rzeczywistej w dolinie Wisły pozwoliła na wyróżnienie 11 charakterystycznych jednostek stanowiących przestrzenne kompleksy zbiorowisk roślinnych należących do kilku grup związanych z typami siedlisk występujących w dolinie rzeki. Są to:

- (1) zbiorowiska roślinności wynurzzonej nurtu rzeki,

- (2) nadrzeczne lasy topolowo-wierzbowe,
 - (3) nadrzeczne zarośla wierzbowe i zalewne łąki,
 - (4) dolinowe łąki siedlisk zabagnionych,
 - (5) łąki zabagnione i lasy olszowe,
 - (6) łąki zabagnione i lasy olszowe z lasami sosnowymi,
 - (7) bory sosnowe i mieszane piaszczystych tarasów w dolinie rzeki,
 - (8) lasy mieszane i liściaste obszarów krawędziowych doliny i sąsiadujących wysoczyzn,
 - (9) zbiorowiska łąk, pól i sadów na siedliskach łęgów jesionowo-wiązowych,
 - (10) polne kompleksy siedlisk łąkowych,
 - (11) roślinność z udziałem kserotermicznych muraw i zarośli.
- Kompleksy roślinne w dolinie Wisły tworzą charakterystyczne struktury pasmowe, wśród których wyróżnić można:
- (1) kompleksy nadrzeczne, związane z tarasami zalewowymi doliny, potencjalnie odpowiadające siedliskom łęgów wierzbowo-topolowych;
 - (2) kompleksy dolinowe, w tym:
 - borowe na piaszczystych tarasach,
 - łąkowe (przekształcone),
 - łąkowo-bagiennie,
 - polne (często z udziałem sadów) na drobnoziarnistych madach;
 - (3) kompleksy przydolinowe, na krawędziach doliny, w tym:
 - leśne (liściaste i mieszane),
 - kserotermiczne.
- Niemal wszystkie wyróżnione kompleksy zbiorowisk można spotkać w dolinie Wisły w dwóch wariantach: obejmujące roślinność naturalną i półnaturalną oraz mniej lub bardziej przekształconą.

3. Awifauna

- W dolinie Wisły stwierdzono występowanie ponad 320 gatunków ptaków, w tym 180 gatunków łęgowych. Stanowi to odpowiednio 76% wszystkich gatunków krajowej awifauny i 79% awifauny łęgowej Polski.
- Wisła jest w skali Europy jedną z ostatnich rzek, które zachowały w znacznej części swój naturalny charakter nie uregulowanej rzeki nizinnej. Podstawowym wyznacznikiem ornitologicznej wartości doliny Wisły jest występowanie w jej środkowym i częściowo dolnym biegu licznych piaszczystych wysp w nurcie rzeki. Łęgowa awifauna tego siedliska składa się z wielu cennych gatunków, zagrożonych wyginięciem w kraju i Europie. Dla czę-

ści z nich jest to miejsce gniazdowania ponad jednej trzeciej populacji krajowej lub znaczącego procentu śródlądowej populacji europejskiej. Stanowiska znad środkowego biegu Wisły mają charakter reliktowy, będąc jednymi z ostatnich w Europie enklaw licznego występowania gatunków rzecznych w ich naturalnych śródlądowych biotopach. W warunkach Europy Zachodniej ptaki te w wielu przypadkach wycofały się ze śródlądzia i gniazdują głównie na wybrzeżach morskich.

● Wisła jest również miejscem znaczących – nierzadko w skali Europy – koncentracji przelotnych ptaków wodno-błotnych. Dla ptaków wędrujących z Syberii wzdłuż szlaku wschodnioatlantyckiego miejscem o wyjątkowym znaczeniu jest rejon ujścia Wisły. Część gatunków, głównie skandynawskich, migrujących na południe i południowy wschód, odbywa wędrówkę wzdłuż doliny Wisły, lecąc dalej w kierunku Morza Czarnego i Bałkanów.

● W okresie pozalegowym wnikanie wielu gatunków arktycznych i subarktycznych ptaków na tereny śródlądzia Polski odbywa się poprzez dolinę Wisły. Dla kilku ekspandujących z basenu Bałtyku gatunków gniazdowych Wisła była, obok Odry, głównym szlakiem kolonizacji śródlądzia. Z południa, doliną Wisły wnikają natomiast na teren krajowy gatunki południowo-wschodnie i południowe. W efekcie, dzięki swej południkowej rozciągłości, dolina Wisły jest miejscem mniej lub bardziej regularnego pozalegowego współwystępowania gatunków południowo- i północnoeuropejskich, a skład gatunkowy awifauny jest wyjątkowo bogaty.

● W skali regionalnej bogactwo gatunkowe lęgowej awifauny jest wyraźnie większe w dolinie Wisły aniżeli na przyległych terenach położonych poza doliną.

● Różnorodność gatunkowa awifauny lęgowej generalnie maleje w miarę przesuwania się w dół biegu Wisły. Najrzadsze gatunki występują jednak w środkowym i częściowo dolnym biegu rzeki.

● Z punktu widzenia potrzeb ochrony awifauny krajowej i Europy środkowej, terenem priorytetowym jest środkowy i częściowo dolny odcinek Wisły (ujście Sanu – Płock).

● Generalnie, dolina Wisły jest miejscem o unikatowych walorach ornitologicznych. W obliczu zagrożeń planami rozległego zagospodarowania lub regulacji, teren wymaga efektywnych i pilnych działań w celu jego ochrony.

4. Ichtiofauna

● Aktualnie w systemie rzeczonym Wisły występują co najmniej 44 gatunki ryb (bez introdukowanych i spotykanych sporadycznie). Z listy pospolitych na początku stulecia gatunków ubył jesiotr zachodni i łoś. Do zagrożonych należy obecnie 9 gatunków: 4 gatunki minogów, troć, ciosa, certa i dwa gatunki kielbia. Zagrożenie wędrownych ryb – troci i certy – spowodowała zapora we Włocławku. Chociaż została ona wyposażona w przepławkę, tylko nieliczne osobniki są w stanie dotrzeć w górę rzeki. Populacja troci

utrzymuje się na dość wysokim poziomie jedynie dzięki aktywnej ochronie (chów i zarybianie). Ponadto, jak stwierdzono, ze zbiorników zaporowych w systemie Wisły ustąpiły gatunki typowo rzeczne.

- Ichtyofauna Wisły jest dosyć różnorodna i w zależności od wymagań można podzielić ją na 7 grup biologicznych. Ponadto na uwagę zasługuje zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe. Dotyczy to zwłaszcza: pstrąga potokowego, troci, certy i ciosy.

- Mimo zubożenia gatunkowego obfitość ryb w Wiśle nadal pozostaje dosyć wysoka. Przypisuje się to eutrofizacji, a także występowaniu licznych mikrośrodków na znacznych odcinkach tylko częściowo uregulowanej rzeki. W związku ze zmieniającymi się preferencjami siedliskowymi w ciągu cyklu życiowego ryb, zróżnicowanie środowiska w rzece ma decydujące znaczenie dla różnorodności ichtyofauny.

5. Waloryzacja

- Koryto Wisły na znacznej długości pozostaje w stanie naturalnym. Tam gdzie rzeka nie jest skrępowana zabudową i regulacją – tworzy stale zmieniające się odgałęzienia, wyspy, odsypiska i rozlewiska. Wiele z nich ma obecnie postać utrwalonych kęp i dużych starorzeczy.

- Dolina Wisły, zwłaszcza na zawału została bardzo silnie przekształcona, nie mniej i tu fragmentarycznie zachowały się jeszcze pewne cechy charakterystyczne dla naturalnych układów przyrodniczych dużych rzek nizinnych.

- Waloryzację doliny Wisły przeprowadzono pod kątem możliwości pełnienia przez nią funkcji korytarza ekologicznego pojmowanego najbardziej uniwersalnie, tzn. jako liniowego elementu struktury biotycznej i abiotycznej występującego w heterogenicznej przestrzeni, przez który odbywa się przepływ materii przez biocenozę, czyli rozprzestrzenianie się materii nieożywionej i gatunków [wg Budd i in., za Liro, Szacki 1993]. Podstawą waloryzacji było występowanie następujących określonych cech środowiska:

- (1) specyficznych elementów morfologii terenu (wysp, starorzeczy, stromych skarp),
- (2) terenów podmokłych (bagien, torfowisk),
- (3) lasów (puszczy, większych kompleksów leśnych),
- (4) ostoi ptactwa wodnego i błotnego (rangi krajowej i ponadkrajowej),
- (5) terenów o bardzo dużej atrakcyjności przyrodniczo-krajobrazowej dla turystyki i wędkarstwa,
- (6) obszarów o uznanym statusie ochronnym (parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu) oraz projektowanych do objęcia wymienionymi formami ochrony,
- (7) odcinków ujściowych ważniejszych dopływów.

- Wstępna ocena obecnych warunków przyrodniczych w dolinie Wisły (tab. 22) w odniesieniu do przyjętego podziału biegu rzeki na 13 odcinków pozwala wyróżnić fragmenty

Tabela 22. Charakterystyka doliny Wisły (występowanie wybranych walorów w wyróżnionych odcinkach)
Characteristics of the Vistula valley (the occurrence of selected valuable features in the differentiated distinguished sections)

Nr odcinka	Dolina Wisły – podział na odcinki (km biegu rzeki)	Występowanie wybranych elementów morfologii doliny ^{a)}			Większe kompleksy leśne sąsiadujące z doliną Wisły: L - strona lewa, P - strona prawa	Tereny bagienno-torfowiskowe		Awifauna lęgowa - charakterystyczne gatunki zagrożone
		wyspy	starorzecza	wysokie skłapy		przeważające typy roślinności	miejsce występowania	
1	2	3			4	5	6	
1	Beskid Śląski (127,0–85,0)	-	-	++	Puszcza Karpacka (LP)	łaki zalewowe i łęgi górskie	brak	pluszcz (*)
2	Kotlina Oświęcimska (85,0–0,0; 0,0–38,0)	-	+	++	Puszcza Śląska (L) Puszcza Działowska (L)	przekształcone łaki wilgotne oraz pola i sady	niewielkie torfowiska w pobliżu zbiornika Goczałkowickiego, 6 rozległych kompleksów stawów w okolicach Oświęcimia	zauśnik (*), ślepowron (80), podgorzałka (*), rybitwa białowąsa (do 8)
3	Brama Krakowska (38,0–82,0)	-	-	+++	brak	silnie przekształcone łaki, pola i sady	brak	
4	Kotlina Sandomierska (82,0–288,0)	+	+++	++(L)	Puszcza Niepolomicka (P) Puszcza Sandomierska (P) Puszcza Sołska (P) Lasy pasma Gór Świętokrzyskich (L)	pasmore układy zarośli wierzbowych, przekształconych łak wilgotnych oraz pol i sadów	liczne w Puszczy Niepolomickiej, brak w dolinie	mewa czarnogłowa (1), rybitwa białoczelna (*)
5	Matopolski przełom Wisły (288,0–372,0)	++	++	++	brak	przekształcone łaki, pola i sady przy nurcie zarośla wierzbowe i łaki zalewne	przy ujściowych odcinkach rzek: - Zwolenki (L) - Radomki (L)	ostrygojad (4), sieweczka obroźna (15), mewa pospolita (340), rybitwa białoczelna (90), rybitwa zwyczajna (520)
6	Środkowomazowiecki odcinek środkowej Wisły (372,0–512,0)	+++	+++	+	Puszcza Kozienicka (L) Puszcza Stronecka (L) Lasy Garwolińskie i Otwockie (P)	przekształcone bory sosnowe i mieszane oraz łaki wilgotne i bagienne	liczne na całym odcinku torfowiska, zarastające starorzecza, łaki podmokłe i miejscami lasy łęgowe	sieweczka obroźna (95), mewa pospolita (1400), mewa czarnogłowa (1), rybitwa białoczelna (470), rybitwa zwyczajna (1020)
7	Kotlina Warszawska (512,0–621,0)	+++	++	+	Puszcza Kampinoska (L)	bory sosnowe i mieszane, naturalne lub nieco przekształcone, łaki wilgotne, lasy olszowe i wierzbowo-topolowe, przy nurcie zarośla wierzbowe	liczne drobne torfowiska wśród wydm Puszczy Kampinoskiej, po obu stronach ujścia Narwi przy starorzeczach	sieweczka obroźna (60), mewa pospolita (1300), rybitwa białoczelna (160), rybitwa zwyczajna (840)
8	Kotlina Płocka (621,0–675,0)	+	+	++	Lasy Włocławsko-Gostyńskie	bory sosnowe i mieszane naturalne i półnaturalne, towarzyszą im łaki wilgotne i lasy olszowe	wiele obszarów bagiennych po lewej stronie doliny związanych z terenem Pojezierza Włocławskiego	ohar (1); oraz poza doliną w obrębie pradolin: mewa pospolita (*)
9	Kotlina Toruńska (675,0–774,0)	+	++	++	Puszcza Bydgoska (L) pasmo lasów nadwiślańskich (P)	zdecydowanie dominują kompleksy borów sosnowych mieszanych, towarzyszą im nadrzeczne lasy wierzbowo-topolowe (odształcone) oraz zarośla wierzbowe	niewielkie powierzchniowo torfowiska niskie - k. Cichoćnika - k. Małej Nieszawki (dawne wyrobiska porasta szuwar trzcinowy)	mewa pospolita (120), mewa czarnogłowa (do 2), rybitwa zwyczajna (45)
10	Dolina Fordońska (774,0–810,0)	+	+++	++	Bory Tucholskie (L)	silnie zantropogenezowane łaki, pola i sady, łaki wilgotne w intensywniej uprawie, lasy łęgowe oraz łaki bagienne	fragmenty lasów łęgowych rezerwaty torfowiskowe	
11	Kotlina Grudziądzka (810,0–840,0)	-	++	+	Bory Tucholskie (L) Pasma lasów na prawym tarasie wyższym (P)	silnie zantropogenezowane łaki, pola i sady, łaki wilgotne w intensywniej uprawie	małe powierzchniowo występują na skrzydłach doliny, są przekształcone i zmniejszane	
12	Kotlina Kwidzińska (849,0–890,0)	-	+++	++	Bory Tucholskie (L) Pasma lasów na prawym tarasie wyższym (P)	silnie zantropogenezowane łaki, pola i sady, łaki wilgotne w intensywniej uprawie, lasy liściaste i mieszane na krawędzi doliny	torfowiska k. Kwidzyna, łęgi jesionowo-wiązowe i wierzbowo-topolowe chronione w rezerwach k. Białej Góry	
13	Żuławy Wiślane (890,0–940,0)	-	+	-	brak	nadrzeczne zarośla wierzbowe łaki i pola w intensywniej uprawie	fragmenty przy wlocie do Nogaty bardzo wąskie pasma wzdłuż cieków	ohar (10), ostrygojad (2), sieweczka obroźna (15), rybitwa białoczelna (70), rybitwa zwyczajna (200), rybitwa czubata (do 290), rybitwa popielata (*)

^{a)} Liczba znaków „+” oznacza nasilenie zjawiska na danym odcinku.

^{b)} Nawias przy PK i OChK oznacza, że obiekt ten jest projektowany, brak roku w nawiasie przy nazwie rezerwatu oznacza rezerwat projektowany.

Objaśnienia:

- () - liczba par
- (*) - brak szczegółowych danych liczbowych
- F - rezerwat florystyczny
- L - rezerwat leśny
- st - rezerwat ślepowy
- T - rezerwat torfowiskowy
- W - rezerwat wodny
- P - rezerwat ptaków
- K - rezerwat krajoznawczy
- H - rezerwat słonosiłsi

Cd. tabeli 22

Ichtiofauna i wędkarstwo		Obszary chronione ^b		Ważniejsze miasta		Zabudowa hydrotechniczna	
bogactwo gatunkowe, charakterystyka zespołu ryb	wartość dla wędkarstwa	główne czynniki limitujące	Parki Narodowe (PN), Parki Krajobrazowe (PK), Obszary Chronionego Krajobrazu (OChK)	rezerwy (poza PN i PK)	Ważniejsze miasta	regulacje rzeki ostrogami i tamami	inna zabudowa
	7		8	9		10	11
niskie, gatunki zimnolubne	duża	kwaśne deszcze	(PK) Beskidu Śląskiego OChK	Barania Góra (1953, K), Wisła (1959, W), Zadni Gaj (1957, L)	Wisła, Jaszowice, Ustroń, Skoczów	-	zabudowa progowa na całym odcinku, km 127 – Zbiornik wodny Wisła-Czarnie
romansśrednie, gatunki zimno- i ciepłolubne	umiarkowana	zanieczyszczenia i zapora	(PK) Wiślicki Zespół Jurajskich PK	Rotus (1966, T), Bukowina (1987, L), Żaki (1955, L)	Czechowice-Dziedzice, Oświęcim	-	zabudowa progowa na Małej Wiśle, zbiornik wodny w Goczalkowicach na Małej Wiśle km 50,0-38,0, kaskada żeglugaowa górnej Wisły km 4, 5-38,0 (w budowie)
niskie, gatunki ciepłolubne	bardzo mała	silne zanieczyszczenia i spiętrzenia, jazy	Zespół Jurajskich PK	Cieszynianka (1969, F), Bonarka (1961, N), Kozie Kąty (1989, L)	Skawina, Kraków	-	kaskada żeglugaowa górnej Wisły km 38,0-82,0
średnie, gatunki ciepłolubne	mała	silne zanieczyszczenia	(PK) Puszczy Niepolomickiej Zespół Nadwiślańskich PK	Wiślicko Kobyle (1971, F), Lipówka (1957, L), Gibel (1961, L), Długosz Królewski (1963, F), Koło w Puszczy Niepolom. (1962, L), Zameczysko Turskie (1979, L), Góry Pieprzowe (1979, St), Pniów (1956, F)	Nowa Huta, Niepolomice, N. Brzesko, N. Korczyn, Tamobrzeg, Sandomierz	-	j.w. km 82,0-92,1
duże, gatunki ciepłolubne	duża		Wrzeliwiecki PK Kazimierski PK OChK	Sadkowiec (1977, St), Krowia Wyspa (1991, P), Skampa Dobra (1991, F)	Zawichost, Annopol, Solec Kazimierz, Puławy	regulacje na całej dł. (szer. 100-180 m)	-
jak wyżej	duża	zanieczyszczenia i regulacja w najbliższej części odcinka	Koziennicki PK Mazowiecki PK Chojnowski PK	Czaplinec (1987, P), Gołab (P), Tyrzyn (P), Czerwonny Krzyż (1990, F), Torfaj Oronskie (1987, F), Kobylnica (P), Wilga (P), Obory (1979, L), Skarpa Oborska (1981, K), Łęgi Oborskie (1981, L), Olszyna Łyczynska (1982, L), Góra Kalwaria (P), Otwock (P), Miedzeszyn (P), Jez. Czerniakowskie (1987, W)	Dęblin, Koziennice, Góra Kalwaria, Warszawa	regulacje fragmentaryczne w rejonie miast i zakładów przemysłowych	-
jak wyżej	duża	zanieczyszczenia	Kampinoski PN OChK (OchK)	Las Bielański (1973, K), Jabłonna (1980, L), Ruska Kępa (1981, L), Jez. Kiełpińskie (1988, W), Bukowiec Jabłonowski (P), Jabłonna-Rajszew (P), Nowy Dwór Mazowiecki (P), Grochale Stare (P), Zakroczymskie Parowy (F), Wólka Smoszevska (P), Smoszewo (P), Rzepki (1988, L), Secymin (P), Czerwińsk (P), Kępa Rakowska (1994, P), Kępa Antoniska (1994, P), Wyspy Zakrzewskie (1994, P), Wyspy Białobrzegie (1994, P), Kępa Wykowska (1994, P), Lawice Troszyńskie (1994, P)	Legionowo, N. Dwór Maz. Zakroczyń, Wyszogród	regulacja w obrębie Warszawy	-
niskie, gatunki ciepłolubne	mała	zapora, zanieczyszczenia	Gostyński-Włocławski PK Brudzeński PK	Soczewka (P), Wyspa przy ujściu Skrwy (P), Kulin (1967, F)	Plock, Dobrzyń	-	Zbiornik Włocławek, km 615-675
średnie, gatunki ciepłolubne, regulame wędrowki troci z Bałtyku	umiarkowana do dużej, (umikalny korytarz wędrowki zagrożonego gatunku troci)	regulacja, zanieczyszczenia		Ciechocinek (1963, H), Kępa Bazarowa (1987, L), Las Piwnicki (1956, L)	Włocławek, Ciechocinek, Toruń, Solec Kuj.	regulacja na odcinku km 720-744	-
jak wyżej	jak wyżej	jak poprzednio	Zespół Nadwiślańskich PK OChK	Wielka Kępa (1953, L), Las Mariński (1956, L), Reptowo (1962, P), Limie (1956, F), Cieleszyńskie Parowy (1991, F), Osmicowe Parowy (1991, F), Płutowo (1956, L), Zbocza Płutowskie (1963, St), Góra Sw. Wawrzyńca (1962, St), Ostrów Pamięński (1956, L)	Bydgoszcz, Fordon, Chełmno, Świecie	regulacje na całym odcinku	-
jak wyżej	jak wyżej	jak poprzednio	Zespół Nadwiślańskich PK OChK	brak	Grudziądz	regulacje na całym odcinku	-
jak wyżej	jak wyżej	jak poprzednio	Zespół Nadwiślańskich PK OChK	Buczyna w Jamach (1967, L), Osiny (1962, T), Wiosło Duże (1972, F), Wiosło Małe (1965, F), Opalenie Dolne (1965, F), Opalenie Górne (1965, F), Biała Góra (1968, St)	Nowe, Kwidzין	regulacje na całym odcinku	-
jak wyżej	jak wyżej	jak poprzednio	Żuławski PK (nad Nogatem), OChK	Las Łęgowy nad Nogatem (1968, L), Matwy (1971, L), Parów Węgry (1968, L), Mewia Łacha (1991, P), Ptasi Raj (1959, P)	Tezew, Gdansk	regulacje na całym odcinku	-

doliny o warunkach najlepszych, dobrych i średnich do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego.

Generalnie najlepsze warunki pod tym względem występują na dwóch odcinkach:

- (1) w Kotlinie Warszawskiej (Warszawa–Gąbin, km 512,0–621,0),
- (2) w Środkowomazowieckim Odcinku Doliny Środkowej Wisły (Puławy–Warszawa, km 372,0–512,0).

Dobre warunki do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego występują na trzech odcinkach doliny Wisły:

- (1) w Małopolskim Przełomie Wisły (Zawichost – Puławy, km 280,0–372,0),
- (2) w Kotlinie Toruńskiej (Włocławek–Bydgoszcz, km 675,0–774,0),
- (3) w Dolinie Fordońskiej (Bydgoszcz–Sartowice, km 774,0–810,0).

Średnie warunki do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego występują na czterech odcinkach:

- (1) w Kotlinie Oświęcimskiej (Skoczów–Łączany, km 85,0–0,0 i 0,0–38,0),
- (2) w Kotlinie Sandomierskiej (Kraków–Zawichost, km 82,0–288,0),
- (3) w Kotlinie Grudziądzkiej (Sartowice–Mokre, km 810,0–840,0),
- (4) w Dolinie Kwidzyńskiej (Mokre–odpływ Nogatu, km 840,0–890,0).

Taki podział nie dotyczy jednakże ryb wędrownych, dla których jak już wspomniano wcześniej, Wisła dzieli się na dwa odcinki: powyżej i poniżej zapory we Włocławku.

● Pozytywna ocena panujących obecnie warunków w korycie i dolinie Wisły jako korytarza ekologicznego nie oznacza jednak bezwzględnej ciągłości przestrzennej tych warunków ani uniwersalności tej oceny w odniesieniu do poszczególnych gatunków czy określonych grup zwierząt lub roślin. Ciągłość korytarza rzecznego zależy bowiem zarówno od warunków naturalnych doliny (odcinki basenowe – odcinki przełomowe), jak i od gatunkowej preferencji tych warunków oraz od stopnia ingerencji człowieka w przyrodniczy układ doliny rzecznej.

6. Funkcjonowanie korytarza rzecznej Wisły

● Jak już wcześniej wspomniano korytarz ekologiczny doliny Wisły może być rozpatrywany na wiele różnych sposobów w zależności od funkcji, jakie może spełniać dla poszczególnych osobników, populacji czy grup gatunków.

● Dla krajowej awifauny dolina Wisły pełni rolę:

- (1) korytarza przepływu genów pomiędzy populacjami gatunków o rozległych i rozczłonkowanych zasięgach; dla kilku (ginących) gatunków związanych z dolinami nie uregulowanych rzek jest to podstawowa oś zasięgu geograficznego na terenie Polski (patrz rys. 10, 11 i 15) i miejsce występowania najbardziej żywotnych ciągłych przestrzennie populacji;

- (2) korytarza ekspansji gatunków pierwotnie występujących w basenie Bałtyku na tereny śródlądzia kraju;
 - (3) korytarza regularnych sezonowych (jesiennych i wiosennych) migracji wielu populacji ptaków wodnych.
- Dla ichtiofauny korytarz rzeczny Wisły pełni również trzy funkcje:
 - (1) umożliwia gatunkom wędrownym *Salmo trutta* swobodne przepływanie w górę i dół rzeki do morza; zamknięcie tej drogi wędrówki na jakimkolwiek odcinku oznacza dla tych gatunków poważne zagrożenie; funkcja rzeki jako korytarza ekologicznego pokrywa się w tym przypadku z dosłowną ciągłością przestrzenną tego korytarza i jest warunkiem przetrwania populacji tych gatunków.
 - (2) umożliwia swoistej dla systemu Wisły populacji troci *Salmo trutta* wędrówkę po całym Bałtyku co sprzyja wymianie genów w obrębie tego gatunku w całym zlewisku tego morza;
 - (3) dla gatunków niemigrujących, występujących na prawie całym obszarze, system Wisły z dopływami stanowi rozgałęziony korytarz ekologiczny, w którym ryby tworzą swoje lokalne populacje; dosłowna ciągłość i drożność całości tego systemu nie stanowi kryterium przetrwania populacji.
 - Korytarz rzeczny jeszcze inaczej funkcjonuje z punktu widzenia roślinności. Zbiorowiska roślinne wpisują się w warunki siedliskowe kształtowane zmiennym rytmem rzeki. W danym przekroju czasowym możemy rejestrować przestrzenny układ wyróżniających się struktur roślinnych, których rozmieszczenie i ciągłość przestrzenna może mieć znaczenie dla migracji i rozprzestrzeniania się gatunków flory i fauny, jak również i całych układów ekologicznych.
 - Analizując rolę doliny Wisły jako ekologicznego korytarza rzecznego nie można zapominać o fakcie katastroficznego stanu czystości jej wód.

7. Ochrona doliny Wisły

- Zachowanie istniejących wartości przyrodniczych doliny Wisły – jej morfologii charakterystycznych typów siedlisk wymaga podjęcia wielokierunkowych działań, w tym dalszych środków ochrony prawnej. Obecny stan ochrony terenów i obiektów (parki narodowe i krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu oraz rezerваты przyrody), który tworzony był sukcesywnie przez wiele lat (z różnych pobudek i inicjatyw), nie spełnia współczesnych wymagań kompleksowej ochrony doliny Wisły. Obecnie nie jest zabezpieczona dostatecznie ciągłość systemu przyrodniczego doliny Wisły, obejmującego wiele zespołów różnorodnych środowisk i ekosystemów ukształtowanych przez zmienne nurty wód, nie chroni się też w pełni ekologicznych funkcji korytarza rzecznego doliny Wisły.
- Efektywna, długoterminowa ochrona walorów przyrodniczych Wisły nie jest możliwa bez zachowania aktualnych warunków hydrologicznych, typowych dla nie uregulowanej

rzeki nizinnej. Regularne i rozległe zimowo-wiosenne wezbrania oraz działalność denudacyjna i erozyjna rzeki stanowią kluczowe elementy hydrologiczne.

● Zagrożenia awifauny dotyczą egzystencji w granicach kraju całych gatunków biologicznych. Dla przynajmniej kilku gatunków lęgowych ptaków ewentualna utrata populacji nadwiślańskich prowadziłaby do szybkiego zaniku całych polskich populacji i wymarcia gatunku na terenie kraju.

● Siedliskiem wymagającym szczególnej ochrony ze względu na znaczenie dla awifauny są piaszczyste wyspy i ławice w nurcie rzeki, gdzie gniazduje wiele gatunków zagrożonych wyginięciem w Polsce i Europie. W dolinie Wisły siedlisko to występuje głównie w środkowym i częściowo dolnym biegu rzeki (ujście Sanu–Płock) oraz w rejonie ujścia Wisły.

● W dolinie Wisły istnieje 5 ostoi ptaków o międzynarodowej randze, zdefiniowanych jako miejsca o priorytetowym znaczeniu dla zachowania europejskich populacji zagrożonych gatunków ptaków [Grimmett i Jones 1989]. Do zachowania bogactwa i różnorodności awifauny naszego kontynentu, konieczna jest ochrona w dolinie Wisły następujących rejonów:

- (1) ujścia Wisły (Przekopu i Śmiałej)
- (2) biegu Wisły pomiędzy Dęblinem a Płockiem
- (3) stawów w rejonie Zatora
- (4) stawów w rejonie Ligoty
- (5) Zbiornika Goczałkowickiego.

● Zachowanie przynajmniej dotychczasowej różnorodności ichtiofauny systemu Wisły, który wraz ze swoimi południowymi dopływami stanowi rozgałęziony korytarz ekologiczny zależy od rozwoju gospodarki wodno-ściekowej, od aktywności w zakresie ochrony środowiska i od gospodarki rybackiej. Z punktu widzenia potrzeb ochrony ryb wędrownych niezbędne jest zachowanie ostatniej możliwości migracji ryb tarłowych od Morza Bałtyckiego do Drwęcy. Zapora we Włocławku bezpowrotnie przerwała dalszy szlak migracyjny ryb w górę Wisły i jej karpackich dopływów. Niezbędna jest ochrona aktywna, tj. chów zagrożonych gatunków ryb i coroczne zarybianie.

● W odniesieniu do roślinności doliny Wisły na ochronę zasługują z całą pewnością nie liczne ocalałe skrawki starych zadrzewień lęgowych, w sytuacji gdy stare łęgi nadrzeczne degradują się ze starości, a nowe nie odtwarzają się ze względu na zmianę warunków (m.in. braku zalewów). Obecnie łęgi ewoluują do łąk, część jednak przechodzi w zbiorowiska nieleśne. Obecnie nie można ściślej określić ani przyczyny, ani tempa tych zjawisk. Jest to problem, który wart jest podjęcia odrębnego programu badań, zwłaszcza że w dolinie Wisły jest obecnie zbyt mało lasów.

● Konieczność ochrony odnosi się również do pozostawionych jeszcze starorzeczy i wilgotniejszych fragmentów łąk. Zachowanie ich na znacznych odcinkach nie uregulowanego koryta rzeki pozwoli ponadto w wielu wypadkach ocalić również i inne dosyć cenne siedliska doliny Wisły, w tym m.in. związane z urwistymi brzegami rzeki.

8. Degradacja warunków przyrodniczych

● Budowa wałów przeciwpowodziowych w dolinie, a następnie regulacja koryta, urbanizacja terenów doliny, lokalizacja przemysłu, a także wprowadzenie intensywnych upraw polowych na odciętych od zalewów terenach, stanowią poważne ograniczenie funkcji ekologicznych, aż do prawie całkowitego ich wyeliminowania w obrębie dużych miast i na ich obrzeżu oraz na terenach lokalizacji dużych inwestycji przemysłowych.

Wały

● Proces degradacji warunków przyrodniczych doliny Wisły (z punktu widzenia funkcji korytarza ekologicznego) rozpoczął się z momentem obwałowania rzeki. Obwałowania koryta Wisły odcinają rzekę od doliny. Ponadto wały oraz ich szata roślinna są elementem całkowicie obcym w kompleksie krajobrazowo-przyrodniczym doliny. Były one projektowane i wykonywane wyłącznie według kryteriów hydrotechnicznych, bez uwzględnienia warunków i funkcji ekologicznych doliny rzecznej. Na przyjętą szerokość międzywała i kształtowanie roślinności miały dotąd wpływ wyłącznie wymogi ochrony przeciwpowodziowej. Z powodu obwałowania koryta obecnie w dolinie nie odkładają się osady niesione przez rzekę a woda w starorzeczach i rozlewiskach nie jest wymieniana w czasie okresowych wylewów. Następuje eutrofizacja i kolmatacja zbiorników.

● Z dawnego krajobrazu rzeki ściśle związanej z doliną, która została ukształtowana pod wpływem naturalnego rytmu hydrologicznego rzeki, jak już wspomniano pozostały obecnie tylko fragmenty.

Regulacja

● Zabudowa regulacyjna rzeki w większym stopniu wpływa na warunki koryta rzeczego niż doliny. Nie ma to istotnego znaczenia dla wielu gatunków flory i fauny zasiedlającej tereny doliny, ale dla części zwierząt, szczególnie pewnych grup wyspecjalizowanych gatunków ptaków (zazwyczaj rzadkich i chronionych) niektóre formy regulacji mogą oznaczać utratę ich ostoi lęgowych np. na wyspach w nurcie rzeki czy też w strefie przybrzeżnej. W związku z tym nawet stosunkowo ograniczony wariant regulacyjny zastosowany lokalnie, również może prowadzić do skutecznej eliminacji niektórych gatunków jak np. gniazdowych mew, rybitw i siewczek; wykazały to jasno badania porównawcze zagęszczenia kluczowych gatunków na sąsiadujących odcinkach: nieregulowanym i uregulowanym poprzez budowę poprzecznych ostróg. Świadectwem skutków takiej regulacji jest też dolna Wisła poniżej Ciechocinka, pozbawiona zupełnie wysp i charakterystycznych dla nich gatunków ptaków. Regulacja nurtu za pomocą ostróg faszynowo-kamiennych może jednakże wzbogacić różnorodność środowiska ryb.

Zabudowa hydrotechniczna

● Elementy trwałej zabudowy hydrotechnicznej Wisły, które lokalnie zmieniły w sposób radykalny charakter rzeki, to stopnie wodne przegradzające dolinę:

- (1) Włocławek na km 675, piętrzący wodę do km 632,
- (2) Goczałkowice na km 38 Małej Wisły, piętrzący wodę do km 50,

(3) Kaskada Górnej Wisły (w budowie), składająca się z 6-ciu stopni, piętrząca wodę rzeki na odcinku od km 83 do km 5.

- Rozwój energetyki wodnej i żeglugi w kierunku „skaskadowania” Wisły oznacza wprowadzenie radykalnych i nieodwracalnych zmian w dolinie rzeki. W miejsce koryta rzecznego z jego urozmaiconą formą wysp, łach i starorzeczy powstaje system sztucznych zalewów o znacznie spiętrzonym poziomie wody. Jedynie przy drodze wodnej można mówić o pewnych możliwościach zachowania niektórych elementów struktury przyrodniczej rzeki. Generalnie działalność hydrotechniczna prowadzi do niekorzystnych zmian struktury gatunkowej zarówno ornitofauny, jak i ichtiofauny.
- Pogłębienie koryta, skupienie nurtu, umocnienie brzegów w połączeniu z budową drogi wodnej i kaskady Wisły poniżej Warszawy (KDW, DWZ), prowadzą do scenariusza zupełnej zagłady lęgowych ptaków wysp tego odcinka oraz w zależności od gatunku – rychłego lub wolniejszego ich zniknięcia z terenu kraju.
- Jedyną szansą ocalenia zasobów ornitologicznych środkowej i częściowo dolnej Wisły jest zupełne odstępianie zarówno od planów KDW, DWZ jak i dalszych regulacji na tym odcinku.
- Rozwój energetyki wodnej i żeglugi w kierunku „skaskadowania” rzeki Wisły i ważniejszych jej dopływów oznacza również radykalne i nieodwracalne zubożenie ichtiofauny, w tym zanik szczególnie cennych gatunków lub zachowanie ich na szczątkowym poziomie „ogrodu zoologicznego”.
- Zapora na Wiśle poniżej Włocławka, ale powyżej ujścia Drwęcy niewiele zmieni istniejące ograniczenie środowiska ryb, w tym gatunków wędrownych. Jeśli poza tymi budowlami inne odcinki systemu będą regulowane z uwzględnieniem postulatu różnorodności środowisk w korytach i dostępności dla ryb środowisk poza nimi, to można spodziewać się nawet większej obfitości zagrożonych gatunków ryb, pod warunkiem poprawy czystości wód, energicznego zwalczania kłusownictwa i nieustannej ochrony aktywnej, to jest optymalnie przeprowadzanego zarybiania gatunkami dobranymi odpowiednio do panujących warunków i wyprodukowanymi w kontrolowanych warunkach.

Miasta

● Miasta, zwłaszcza duże, położone nad Wisłą, ze swoim zagospodarowaniem, portami, przystaniami (kiedyś plażami i terenami rekreacyjnymi), zabudową miejską i przemysłową (z miejscami zrzutu ścieków i wód podgrzanych) są przyczyną degradacji warunków przyrodniczych doliny Wisły i stanowią barierę na trasie ekologicznego korytarza rzecznego. Ponadto dolina Wisły w zasięgu większych miast i terenów zurbanizowanych jest miejscem nielegalnego i wymykającego się spod kontroli składowania odpadów. Wiele naturalnych zagłębień terenowych i mniejszych starorzeczy zapełnianych jest gruzem, złomem i innymi masowymi odpadami.

Przemysł

● Wiele zakładów przemysłowych o kluczowym znaczeniu dla gospodarki polskiej korzysta bezpośrednio z wód Wisły, co stanowi zagrożenie dla rzeki ze względu na odpro-

wadzenie nie oczyszczonych ścieków. Degradacja środowiska w wyniku działalności przemysłu jest bardzo wyraźna. Duże zakłady przemysłowe, jak np. Zakłady Chemiczne w Oświęcimiu, Świeciu czy Włocławku, Nowa Huta pod Krakowem, Zakłady Energetyczne Kozienice, czy też Huta Warszawska stanowią ponadto elementy zakłócające przestrzennie korytarz Wisły. Są także źródłem zanieczyszczenia atmosfery i gleby.

Uprawy

● ródłem degradacji środowiska doliny Wisły są również intensywne uprawy sadownicze i ogrodnicze ze względu na stosowane chemiczne środki nawożenia i ochrony roślin. Uprawy te często grodzone są siatką dla ochrony upraw przed zwierzętami, niszczone są darń pod drzewami. Tereny te nie dostarczają schronienia ani pożywienia dla ptaków i innych kręgowców. Stanowią bariery ekologiczne w dolinie Wisły jako obszary nie do przebycia dla wielu gatunków zwierząt. Fauna glebowa upraw jest całkowicie zmieniona. W dolinie Wisły uprawy sadownicze zajmują szczególnie rozległe obszary na odcinku pomiędzy Warką a Górą Kalwarią, ponadto uprawy ogrodnicze spotykane są przede wszystkim w strefie peryferyjnej miast zlokalizowanych nad Wisłą. Z zasady zajmują one tereny o lepszych glebach, ale można je spotkać również na glebach średniej jakości.

Jakość wody

● Najbardziej uciążliwe pod względem zanieczyszczenia wody są tereny położone w górnym biegu Wisły, w pobliżu jej źródeł. Jest to Śląski Okręg Przemysłowy skupiający ok. 4 mln mieszkańców oraz większość polskiego przemysłu ciężkiego i chemicznego, kopalnie węgla kamiennego, huty itp. Głównymi odbiornikami wody z tych terenów są rzeki Przemsza i Gostynka wpadające do Wisły na jej początku. Dalej wzdłuż biegu rzeki najbardziej zanieczyszczającymi regionami są: Kraków wraz ze związanymi z nim zakładami przemysłowymi, Zagłębie Siarkowe w rejonie Tarnobrzegu, Warszawa, ujście zanieczyszczonej Bzury, rejon zakładów papierniczych w Świeciu i Kwidzynie. Wieloletnie zaniedbania w dziedzinie oczyszczania ścieków jak również brak dostatecznych środków finansowych na przyspieszenie działań inwestycyjnych powodują, że poprawa sytuacji następuje bardzo powoli.

9. Możliwość poprawy funkcjonowania korytarza ekologicznego doliny Wisły

● W celu wzmocnienia funkcji ekologicznych doliny Wisły jako korytarza rzecznego należy podjąć wiele celowych działań bądź to likwidujących, bądź też zmniejszających agresywność występujących barier, a jeśli to jest niemożliwe – wprowadzających na pewnych odcinkach obejścia w postaci korytarzy zastępczych. Do takich działań przykładowo można zaliczyć:

- (1) tworzenie ciągów starorzeczy poprzez łączenie ich ze sobą ciekami i doprowadzenie do nich drobnych dopływów, rozległejsze kompleksy starorzeczy należy po-

dzielić strefami zieleni. Tam gdzie to jest możliwe należy przywracać połączenia starorzeczy z nurtem;

- (2) tworzenie ognisk biocenotycznych, tj. zadrzewień i zakrzewień z zestawem gatunkowym dobranym do warunków siedliskowych, aby z tych niewielkich powierzchni odpowiednie rośliny mogły dalej spontanicznie rozprzestrzeniać się w dolinie;
 - (3) odtworzenie, tam gdzie jeszcze pozwalają naturalne warunki, powierzchni lasów łęgowych;
 - (4) zaprojektowanie „przejsć” ekologicznych przez tereny rozległych plantacji i intensywnych upraw ogrodniczo-warzywniczych oraz „obejść” terenów miejskich i przemysłowych poza doliną Wisły;
 - (5) prowadzenie regularnych akcji zarybiania trocia;
 - (6) wprowadzanie określonych form ochrony prawnej na terenach o najwyższych wartościach ekologicznych korytarza rzecznego w celu zabezpieczenia ich przed zmianą zagospodarowania i dalszą degradacją;
 - (7) uregulowanie sfery organizacyjno-prawnej zarządzania wodami i terenami doliny Wisły z uwzględnieniem jej funkcji ekologicznych, w tym zabezpieczenie doliny przed składowaniem odpadów i nielegalną zwalą śmieci;
 - (8) zapewnienie powiązań poprzecznych terenów korytarza rzecznego Wisły poprzez doliny jej dopływów, zwłaszcza na kierunku wschodnim poprzez Bug i Narew oraz zachodnim poprzez Noteć oraz Bzurę i Ner do Warty.
- Jednocześnie należy sobie zdawać sprawę, że nawet przy najlepszej woli wykonywanie regulacji, budowy drogi wodnej czy kaskady i pozostawieniu z boku koryta części wysp, charakterystyka rzeki przy tego rodzaju zabiegach ulega tak rozległym zmianom, że uniemożliwia dalsze naturalne odnowienie się wysp, normalnie gwarantujące ciągłość tego siedliska. W związku z tym przede wszystkim nie należy pogarszać obecnie istniejących warunków. Oznacza to konieczność:
 - (1) zrezygnowania z dalszej zabudowy i regulacji Wisły na odcinku Dęblin–Płock,
 - (2) odstąpienia od budowy zbiorników zaporowych poniżej ujścia Drwęcy.
 - Konieczność oczyszczenia wód Wisły traktujemy tu jako truizm. Jest to niezbędne działanie również z tak wielu innych pozaekologicznych powodów, że nie zajmujemy się tym zagadnieniem w tej części opracowania.

10. Konkluzja

Dolina Wisły jest miejscem o wyjątkowych walorach przyrodniczych i krajobrazowych. Ochrona tego terenu powinna stać się jednym z priorytetowych działań podejmowanych w skali środkowej Europy.

Recenzja

Z wielką radością należy powitać kompleksowe opracowanie doliny Wisły potraktowanej jako korytarz ekologiczny. Dotychczas przeważały opracowania hydrotechniczne, jednostronnie naświetlające problematykę wiślańską. Istnieje pilna potrzeba określenia strategii zagospodarowania doliny Wisły. Jak wykazała konferencja zorganizowana w grudniu 1993 r. przez Komitet Naukowy PAN „Człowiek i Środowisko”, istnieje obecnie kilka wykluczających się wzajemnie koncepcji zagospodarowania doliny Wisły. Do najważniejszych opcji należy zaliczyć:

- utworzenie Nadwiślańskiego Parku Krajobrazowego na obszarze całej środkowej i częściowo dolnej (Warszawa–Płock) Wisły;
- budowę drogi wodnej W–E (Odra – Noteć – Wisła – Bug);
- budowę Kaskady Dolnej Wisły i Środkowej aż po Wyszogród.

Do określenia długofalowego planu strategicznego zagospodarowania całej doliny Wisły, od źródeł aż po ujście do Bałtyku, konieczne są poważne studia przyrodnicze, przestrzenne i gospodarczo-techniczne. Omawiana praca wypełnia w znacznym stopniu lukę, którą stanowi brak kompleksowego opracowania tych zagadnień.

Całość opracowania wpisana została w plan działań na rzecz ochrony przyrody w Europie (EECONET), co należy uznać za słuszne. Wisła jest bowiem jedną z ostatnich dużych rzek europejskich jeszcze nie uregulowanych.

W recenzowanej pracy podzielono Wisłę na 13 odcinków, stosując przyrodniczo-morfologiczne kryteria podziału. Sądzę, że w przyszłości należałoby również wziąć pod uwagę także takie kryteria, jak zmiany antropogeniczne oraz funkcje gospodarcze. Przy takim podejściu można będzie wyróżnić 6 następujących odcinków:

- 1 – tzw. „Mała Wisła” od źródeł do zbiornika w Goczalkowicach włącznie; jest to wyodrębniony system hydrotechniczny zasilający w wodę pitną aglomerację górnośląską; obecnie powstaje konsorcjum, którego celem będzie kompleksowe gospodarowanie wodą w zlewni Małej Wisły;
- 2 – od zbiornika w Goczalkowicach do początku Kaskady Górnej Wisły w Dworach;
- 3 – Kaskada Górnej Wisły: Dwory–Przewóz, z istniejącymi stopniami wodnymi: Dwory, Smolica, Łączany, Kościuszko, Dąbie i Przewóz;
- 4 – Przewóz–Zawichost, rzeka od Przewozu do ujścia Dunajca jest uregulowana całkowicie; poniżej zaś, do ujścia Sanu, uregulowana w 54%;
- 5 – Wisła środkowa i dolna: Zawichost–Płock; projektowany Nadwiślański Park Krajobrazowy, od Zawichostu do Puław rzeka uregulowana, poniżej brak ciągłej regulacji aż do początku Zbiornika Włocławskiego;
- 6 – Kaskada Dolnej Wisły: Warszawa – ujście do Bałtyku; projektowane stopnie wodne: Wyszogród, Płock, Ciechocinek, Solec Kujawski, Chełmno, Opalenie i Tczew; od miejscowości Silno aż do ujścia do morza rzeka uregulowana.

Przedstawione powyżej sześć odcinków należy traktować jako obszary problemowe. Dla tych to odcinków powinna być opracowana strategia dalszego postępowania.

Z przyrodniczego punktu widzenia kluczowym jest odcinek Wisły Zawichost–Płock, dla którego powinien być opracowany projekt Nadwiślańskiego Parku Krajobrazowego.

Recenzowane opracowanie: „Korytarz ekologiczny Wisły. Stan – funkcjonowanie – zagrożenia” stanowi bardzo cenne studium. Otwiera ono drogę do realizacji wielkiego zamierzenia, jakim jest ochrona doliny Wisły. Ochrona tej doliny powinna być wpisana do planu działań na rzecz ochrony przyrody w Europie i być ważnym elementem koncepcji EECONET.

Ważną rolę w działaniach na rzecz ochrony doliny Wisły powinna odegrać fundacja IUCN, promując międzynarodowe starania w tym zakresie. W układzie europejskim dolina Wisły ma przede wszystkim znaczenie jako obszar lęgowy i miejsce żerowania ptaków wędrownych. Do utrzymania w Europie szlaków wędrowek ptaków wodno-błotnych konieczne jest utrzymanie w dolinie Wisły ostoi ptactwa, spełniających wymagania Konwencji z Ramsar. Ostoje te są niezbędne do utrzymania wschodnioatlantyckiego, środkowoeuropejskiego i bałkańskiego szlaku wędrowek.

Ostatnio, wysiłkiem międzynarodowym (WWF), uratowane zostały bagna biebrzańskie, gdzie utworzono największy w Polsce park narodowy. Drugie tej klasy zamierzenie winno dotyczyć doliny Wisły. Widzę więc potrzebę przystąpienia do opracowania koncepcji ochrony doliny Wisły. Opracowanie takiej koncepcji mogłoby obejmować następujące przedsięwzięcia:

- 1. Geomorfologiczne zdefiniowanie doliny Wisły (pradoliny) i przedstawienie jej na mapie w skali 1:500 000. Dotyczyłoby to także wyznaczenia akumulacji rzecznej (tarasy zalewowe, niżne i wyżne tarasy nadzalewowe, krawędzie dolin).*
- 2. Nałożenie na wyznaczony kontur doliny waloryzacji przyrodniczej zgodnie z kryteriami przyjętymi w niniejszym opracowaniu. Podane kategorie obszarów mogłyby być uzupełnione o kategorię IV, dotyczącą obszarów zurbanizowanych (miast).*
- 3. Przedstawienie możliwości wykorzystania doliny Wisły do celów rekreacyjno-turystycznych. Zagospodarowanie starorzeczy w pobliżu dużych miast, jak np. Projekt Świder Bis. Wytyczenie szlaków żeglowno-turystycznych nawiązanych do układu europejskiego poprzez Noteć i Odrę.*
- 4. Przedstawienie powiązania doliny Wisły z założeniami Wielkoprzestrzennego Systemu Obszarów Chronionych: parków narodowych, parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu, zapisanego w regionalnych planach zagospodarowania przestrzennego.*
- 5. Określenie koncepcji ochrony dolin dopływów Wisły (Dunajca, Sanu, Wieprza, Pilicy, Narwi, Bugu, Drwęcy). Zadanie to powinno być istotnym elementem innego opracowania realizowanego też na zlecenie IUCN – planu ochrony dla całej Polski.*
- 6. Przedstawienie propozycji formalnej ochrony doliny Wisły w odniesieniu do wymienionych 6-ciu odcinków.*
- 7. Opracowanie wstępnej koncepcji przestrzennej i organizacyjnej utworzenia na Wiśle na odcinku Zawichost–Płock Nadwiślańskiego Parku Krajobrazowego.*

Wykonanie przedstawionego zakresu prac jest sprawą bardzo pilną ze względu na prowadzone prace studialne dotyczące Kaskady Dolnej Wisły oraz na stale postępujące prace

regulacyjne na Wiśle Środkowej. Sfinansowanie tych prac jest realnie możliwe tylko ze środków międzynarodowych. Obecnie nie ma w Polsce ośrodków zainteresowanych w finansowaniu tego typu zamierzenia.

Podobnie było z problemem ochrony bagien biebrzańskich. Dopiero po sfinansowaniu projektu Biebrzańskiego Parku Narodowego zaistniały warunki do podjęcia decyzji rządowych. Gdybyśmy dziś dysponowali konkretnym projektem Nadwiślańskiego Parku Krajo-
brazowego, można by już rozpocząć proces negocjacyjny z zainteresowanymi regionami i gminami.

Biorąc pod uwagę bardzo wysoki stopień konfliktowości problematyki wiślanej, należałoby już na etapie sporządzania planu ochrony doliny Wisły nawiązać współpracę z następującymi organizacjami:

- Unia Miast Nadwiślańskich,
- Muzeum Wisły w Kazimierzu,
- organizacje proekologiczne, np. Polski Klub Ekologiczny,
- Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej w Gdańsku, Warszawie, Krakowie i Katowicach.

Należałoby zaplanować serię spotkań i prelekcji, wyjaśniających projektowaną wizję ochrony Wisły. Konieczne byłoby wydanie w dużym nakładzie broszur, folderów i plakatów informacyjnych. Szczególnie ważną rolę mogłaby tu odegrać Unia Miast Nadwiślańskich oraz regionalne zarządy gospodarki wodnej i ich rady nadzorcze. Konieczne byłoby wydanie serii publikacji prasowych i przygotowanie audycji telewizyjnych.

Jeśliby zaszła taka potrzeba, patronat nad tą akcją mógłby sprawować Komitet Naukowy PAN „Człowiek i Środowisko”. Wobec tego, że IUCN sfinansowała już dwa etapy opracowań dla Wisły byłoby logiczne i celowe, aby fundacja ta podjęła się również roli sponsora nad trzecim i ostatnim krokiem zmierzającym do ochrony doliny Wisły, jako ważnym elementem europejskiego programu ochrony przyrody.

prof. dr Stefan Kozłowski

DORADCA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
DO SPRAW EKOLOGII I OCHRONY ŚRODOWISKA

Summary

The Vistula is Poland's longest river; the country's hydrotechnical services having given a figure of 1064 km for its full course between the source on the slopes of Barania Góra and the mouth of the Baltic coast. The drainage basin of the river covers 194,000 km², and of this some 174,000 km² lie within Poland. This area in turn represents 56% of the country. The Vistula is Poland's greatest natural artery, connecting many of the country's major cities as it runs longitudinally between the great natural regions of the Carpathians in the south and the Baltic Sea in the north (Figs. 2–4).

The work presented here is an attempt to characterise the Vistula valley and to evaluate its function as an ecological corridor.

It is well-known that river valleys are unique linear structures in nature, and that for as long as they remain relatively untransformed and free of development, they are able to serve as natural connections between different types of environment. From this point of view river valleys constitute the richest and most universal form of ecological corridor, and a river the size of the Vistula is an ecological corridor not only on a national but also on a European scale; an argument which will be proposed, discussed and substantiated in the present work. The expression of such a viewpoint in fact respects the principles of nature conservation encompassed within the European Ecological Network (EECONET) concept. This states that it is not enough merely to protect single species, sites or habitats, but proposes that any strategy for the conservation of nature should pay particular attention to the counteraction of environmental fragmentation. The EECONET concept further contends that the protection of selected areas may be improved by interlinking them with „ecological corridors” which would permit a wider distribution and migration of species.

The EECONET concept was first propounded as an initiative of the Dutch government, and of the Institute for European Policy on the Protection of the Environment (in a 1991 Report presented to the conference in Maastricht between 9th and 12th November 1993). The concept relies mainly upon research findings which draw attention to the environmental degradation of protected but isolated „island” ecosystems located within developed areas.

Ecological viability holds that protected areas of natural value should be of a large enough size to ensure that the internal integration of ecosystem elements may be maintained. This is a far cry from the actual „ecological islands” situation which exists today and the ability of which to maintain ecosystem integrity is doubtful [Arvill 1969]. Many researchers have drawn attention to the repercussions for migration created by ecological isolation, and the general consensus appears to be that protected areas in the midst of anthropogenically-transformed land do indeed constitute islands and should therefore be connected by corridors. Poland has also placed much emphasis on the importance and desirability of such corridors and such thoughts motivated much of the work carried out on the concept of the ecological System of Protected Areas [Gacka-Grzesikiewicz 1976].

The problem of global environmental fragmentation was signalled in the 1960s and 70s, and by the late 1980s had been recognised as one of the main threats to the continued existence of many plant and animal species [Pimm & Gilpin 1989; Ims & Stenseth 1989, Saunders et al. 1991].

The term „ecological corridor” has gained wide currency, and would appear to be widely understood. But this can be somewhat misleading and it is often remarkably difficult to provide a clear and succinct definition of this term [Liro & Szacki 1993]. Similarly, the idea of the corridor may vary greatly according to the biology of a given species, its mobility, range and territory size. Until now however, all attempts to define corridors have taken account of certain common features like shape, structure (continuous or isolated linear spatial systems), origin (natural, spontaneously-arising or anthropogenic) and the degree of linkage with other elements of the system and role in the landscape. For the purpose of the present paper the most universal definition, put forward by Buddy et al. and taken from a review of issues and definitions relating to ecological corridors by Liro & Szacki [1993], will be used. This states that an ecological corridor is „a linear element of the biotic and abiotic structure in heterogeneous space, in which the flow of matter occurs through phytocenoses i.e. the diffusion of inanimate matter, animals, the seeds of plants etc. Such an approach has allowed researchers to focus on the inventorisation of the physical forms of corridors and characterisations of their biotic on the structures. The role and function of a given corridor is then ascribed to this structure and various phenomena and processes characteristic of the given area are treated in a broad context. This is in order to take into account the fact that corridors not only provide connections between different types of environment, and for a reinforced flow of organisms, but also affect (sustain) the surrounding areas.

Most researchers recognise that, although the same linear element may be a corridor for some species, a refuge for others and a barrier still to others, the living requirements of species ensures that it is still better to maintain links within the landscape than to lose them [Merriam 1991; Saunders & Hobbs – after Liro & Szacki 1993].

The present work consists of an introduction which defines the idea of the ecological corridors, four analytical sections (covering hydrotechnics, vegetation, ornithofauna and ichthyofauna) and a synthetic (evaluational) section presenting the status of features of the Vistula corridor that are valuable from the natural point of view, the manner in which the corridor functions and the threats that are posed to the 13 sections into which the river has been divided. The final summary gives conclusions which discuss the most important issues relating to the protection of the Vistula ecological corridor, the threats facing it and the potential for correcting its functioning where this has been impaired.

Human modification of the Vistula began approx. 200 years ago, with regulation work for the eventual construction of transverse dams (spurs), longitudinal dams and embankments. The aim of the work was to narrow and concentrate the river channel in order to increase its depth and thus provide the necessary infrastructure for the developing river transport system. Further aims were the facilitated runoff of water, and of ice during the winter. The next step involved the construction of floodbanks. Virtually the entire length of the river was restrained in this way, and it was thus possible for areas previously threatened by flooding to be developed and managed intensively. However, the embankment work lim-

ited the extent of the river valley, restricting both the beneficial and harmful influences of overflows to the areas between the banks which had a width of between 400 m in the upper course to between 1200 and 1500 m in the central and lower courses.

The constructions which partitioned the valley at various points most radically altered the character of the river. (see Figs. 6 and 7). Examples of such work include:

- the upper Vistula cascade consisting of 6 steps and damming water on the stretch from km 83–5;
- the reservoir in Goczałkowice which is at km 38 (on the Little Vistula) and which dams up water to km 50;
- the reservoir in Włocławek at km 675, which dams up water to km 632.

Numerous towns, cities and industrial enterprises distributed along the Vistula and depositing their untreated sewage and effluents contribute to the degradation of the river.

Analysis of the valley vegetation distinguished 11 characteristic units which constitute spatial complexes of vegetational communities and which belong to several groups linked to the types of habitat occurring naturally in the valley.

The vegetational complexes of the Vistula valley create characteristic belt-like structures (see Fig. 9). Among these are:

1) riverside structures linked with flood terraces in the valley and corresponding to the habitat of willow-poplar riverside thickets;

2) valley structures including:

- pine forests on sandy terraces,
- meadows (transformed),
- marshy meadows,
- fields (often also with orchards) on fine-grained alluvial soils;

3) valley-edge structures, including:

- broadleaves and mixed forests,
- xerothermic communities.

Numerous sandy islands within the central and lower sections of the river. account for the ornithological value of the Vistula valley. The breeding avifauna of this habitat includes species threatened with extinction on the national and even European scale (Fig. 19, Tables 12–14).

More than 320 species of bird have been recorded in the Vistula valley and 180 of these are breeding species. This represents 76% of the breeding avifauna in the country as a whole. The Vistula valley is also characterised by significant concentrations of migrating birds, especially representatives of water and marshland species originating in Scandinavia or Siberia (Fig. 20, Table 16).

In general, the diversity of the breeding avifauna decreases as one moves downstream along the Vistula. However, in terms of species rarity the middle, and often the lower, courses of the river are of greatest significance. This area (from the San mouth to Płock) is

therefore the priority area when it comes to the protection of the avifauna of Poland and of central Europe.

The ichthyofauna of the Vistula river system currently consists of 44 species (excluding introduced species or those met with only occasionally). To date, the sturgeon and salmon have disappeared from the list of species which were commonly-found at the beginning of the century. A further 9 species have become threatened, and these include 4 species of lamprey, the brown trout, the zährte and two species of gudgeon. The dam in Włocławek contributed to the loss of the brown trout and zährte.

The Vistula species composition may have been somewhat impoverished but there remains still a considerable abundance of fish, which can be attributed to autrophication, and to the occurrence of a number of microenvironments along those sections of the river which have been only partially regulated. And it is this environmental differentiation which is of critical significance for the diversity of ichthyofauna (Fig. 26).

A preliminary assessment (on the basis of a sub-division of the river into 13 sections) of the present natural conditions in the Vistula valley has been made. This assessment has made possible the differentiation of valley fragments according to those which have very high, high and considerable natural value (Fig. 27).

In general terms, there are two sections which are characterised as having the best conditions for the fulfilment of the corridor function. These are:

- the Warsaw Basin (Warsaw–Gąbin, km 512,0–621,0);
- the Central Mazowsze Section of the Valley of the Middle Vistula (Puławy – Warsaw, km 372,0–512,0).

Conditions for an ecological corridor that are at least good persist in three sections:

- the Małopolska Water Gap of the Vistula (Zawichost – Puławy, km 280,0–372,0);
- the Toruń Basin (Włocławek – Bydgoszcz, km 675,0–774,0);
- the Fordon Valley (Bydgoszcz – Sartowice, km 774,0–810,0).

Average corridor conditions occur in four further sections:

- the Oświęcim Basin (Skoczów – Łączany, km 85,0–0,0 and 0,0–38,0);
- the Sandomierz basin (Kraków – Zawichost, km 82,0–288,0);
- the Grudziądz basin (Sartowice – Mokre, km 810,0–840,0);
- the Kwidzyn Valley (Mokre – Nogat outflow, km 840,0–890,0).

However, this assessment does not take into account the living conditions of migratory fish, as the Vistula has been simply divided into two sections: those above and below the dam in Włocławek.

Furthermore, the rather optimistic evaluation of the Vistula channel and valley from the ecological corridor point of view, implies either the absolute spatial continuity of these conditions or the rather generalised nature of the assessment in relation to different species of defined animal and plant groups.

The Vistula Valley may have specific roles in relation to different individuals, populations or groups of species. Examples of these are:

1) roles for Poland's avifauna:

- as a conduit for gene flow between populations of species whose ranges are extensive and fragmented;
- as a route inland by which species originally occurring in the Baltic basin have been able to extend their ranges;
- as an autumn and spring migration route for many populations of waterbirds;

2) roles for ichthyofauna:

- as a route allowing the free movement up-or downstream of migratory species such as brown trout or zährte. The obstruction of the route at any point poses a serious threat to these species and the ecological corridor function coincides with the spatial continuity of the corridor;
- in allowing the brown trout (*Salmo trutta*) of the Vistula system to dwell throughout the Baltic and thus to participate in more extensive genetic exchanges in the sea's entire basin;
- (in the case of the system formed by the Vistula and its tributaries) as a branched ecological corridor for non-migratory and more-or-less ubiquitous species which gradually create their own local populations: the continuity and flow of the system are not criteria in the sustaining of the populations;

3) roles for vegetation:

- as a factor whose changing rhythm contributes to habitat character for plant communities whose distributions and spatial continuity may in turn be of great significance for the migration and spread of species of flora and fauna, as well as for whole ecological systems.

If the existing natural conditions in the Vistula valley are to be preserved, along with its morphology and characteristic habitat types, then it will be necessary for a number of multi-directional activities (including means of legal protection) to be embarked upon. The present state of the protected areas, established sequentially over many years, is inadequate to meet present requirements for the full protection of the Vistula valley. Above all, it is vital for the continuity and functioning of the natural system to be assured, and for the many and varied environments and ecosystems shaped by changing currents to be included.

It has already been noted that the Vistula and her tributaries form a branched ecological corridor. If, at the very least, the present level of ichthyofaunal diversity is to be maintained then it is imperative that work is carried out to improve the management of waters and wastewaters, and to better organise activities connected with both environmental protection and the management of fisheries. Within this last area, it is essential for the protection of migratory species that the last remaining routes for spawning migrations from the Baltic to Drwęca be maintained.

Within the protection of Vistula valley vegetation, the few patches of riverside thicket that have persisted to the present day are very valuable. Protection should also be extended to the remaining ox-bow lakes and wetter meadow fragments. The protection of these along

significant sections of the river's unregulated course will allow in many cases the maintenance of other valuable valley habitats, including those linked with steep banks.

Considerable action must be taken in order to improve the ecological function of the Vistula valley as a river corridor. These must involve either the complete liquidation or at least the partial „puncturing” of the barriers which currently exist. If this proves impossible then „by passes”, in the form of substitute corridors, will have to be created. The following should be included in such action:

- the creation of an ox-bow lake sequence through the interlinking of these by way of watercourses, and also by the running-through of a limited flow of water and thus the restoration of the link between an ox-bow and the current;
- the creation of biocenotic foci, i.e. tree and shrub areas with a particular set of species selected for that habitat;
- the establishment of riverside thicket complexes where the natural conditions still allow this to be achieved;
- the planning of ecological „passages” through areas of extensive plantations and intensive market garden cultivation, as well as „by passes” away from the Vistula valley which omit urban and industrial areas;
- regular stocking of areas with brown trout;
- the introduction of defined forms of legal protection in ecological corridor areas of greatest value, with a view to safeguarding them from land – use changes and further degradation;
- organisational and legal regulation of the management of the waters and lands of the Vistula valley in a way that takes account of its ecological functions and thus for example ensures protection against the legal dumping/fly-tipping of wasters;
- steps to ensure the transverse linkage of areas of the Vistula river corridor via the valleys of its tributaries. This should in particular involve links in an eastward direction via the Bug and Narew, as well as links in a western direction via the Noteć and Bzura as well as Ner to the Warta.

It is at the same time important to ensure that existing conditions do not worsen further. To achieve this it would be necessary:

- to abandon further systematic construction and regulation work along the section between Dęblin and Płock;
- to move away from the idea of constructing water drops below the confluence with the Drwęca and along the Warsaw–Płock section.

To conclude therefore, it should be stated that the Vistula valley remains a place of exceptional and landscape value. The protection of this area should be one of the priority actions to be taken in Central Europe.

Contents

<i>From the editor</i>	7
<i>Foreward.</i>	9

I. Structure of the Vistula valley ecological corridor 11

1. Preface.	13
2. Function and significance of the ecological corridor.	14
3. Landscape structure of the Vistula valley and its legal status.	16
Introduction	16
Silesian Beskid	16
Oświęcim dale	17
Krakovian Gate	18
Sandomierska dale	18
Małopolska Vistula cuttings	19
Środkowomazowiecki section of the middle Vistula	20
Warsaw dale	21
Płock dale	22
Toruń dale	23
Fordon dale	24
Grudziądz dale	24
Kwidzyn valley	25
Żuławy delta	25

II. Hydrotechnics. 27

1. Historical framework.	29
2. General characteristics of the river	31
Geology	31
Catchment area	33
Confluences	34
Valley	36
3. Water Quality.	38
Present water quality	38
Main sources of pollution	44
Protection of water quality	44

4. Hydrotechnical constructions on the Visula	46
Water levels	46
Cascades of the upper Vistula (KGW).	47
Water reservoirs	48
Water regulatory structures.	49
Embankments and other similar structures	50
Anti-flooding structures	50
5. River exploitation and the existing spatial management of the river valley	51
6. Proposed hydrotechnical investment and water management	53
Cascades of the Lower Vistula (KDW)	53
Cascades of the Upper Vistula (KGW)	53
7. River administration and management	57
Ownership patterns	57
Organisations responsible for river and valley management	57

III. Vegetation **59**

1. Vegetation characteristics	61
General description	61
Materials and methods.	61
Criteria for differentiating plant complexes	62
Different plant complexes	62
2. Characteristics of present and selected vegetation along the Vistula	71
3. Landscape structure continuity and distribution in the Vistula valley	73
Structure	75
Obstructions	75

IV. Avifauna **77**

1. Materials and investigated areas	79
2. Review of species	80
Introduction	80
Breeding species	80
Migratory species	95
Wintering species	99
3. Review of the most important habitats	101
Breeding period	101
Outside the breeding period.	105
4. Significance of the Vistula for the protection of ornithological biodiversity	106

Vistula as a breeding ground for threatened species	106
Vistula as a wintering ground for wetland birds	106
Vistula as a route for migratory birds	107
5. Description of ornithological valorisation of habitats.	114
6. Birds main-stays of the Vistula valley	116
7. Differentiation of avifaunal species	117
8. Changes in the avifauna of the Vistula valley	119
9. Threats to the avifauna of the Vistula valley	122
V. Ichthyofauna	125
1. Ichthofaunal diversity.	127
2. Intra-species diversity.	130
3. Environmental and ichthyofaunal changes in the 20th. century.	132
4. The river corridor in the Vistula system.	137
5. Possibilities for ichthyofaunal protection.	138
VI. Valorisation	141
1. Characteristics and significance of selected nature values in the Vistula valley.	143
Geomorphology	143
Forests	143
Peat-bog and marsh areas	144
Protected areas	147
Areas of significance for tourism	147
Other areas of considerable significance	148
2. The Vistula valley as an ecological corridor within the inter-regional system of protected areas in Poland	150
VII. Summary	153
1. Present management	155
2. Vegetation	155
3. Avifaina	156
4. Ichthyofauna.	157
5. Valorisation	158

6. Functioning of Vistula river corridors	159
7. Protection of the Vistula valley	160
8. Nature degradation	162
9. Possibilities of improvement of the Vistula ecological corridor functioning	164
10. Conclusion	165
Review	166
Summary	169
Contents	175
Bibliography	179
Anex	193

Bibliografia

● Piśmiennictwo

ACTION PLAN FOR PROTECTED AREAS in EUROPE PART II – ADDRESSING PRIORITIES AT THE EUROPEAN SUBREGIONAL AND NATIONAL LEVELS p. 4.1. – Developing and implementing the European Ecological Network (EECONET). Second Draft 1993. IUCN (The World Conservation Union).

ANDRZEJEWSKI R. 1983. W poszukiwaniu teorii fizjocenozy. *Wiad. Ekol.* z. 2.

ANTCZAK J. i ZIÓŁKOWSKI M. 1991. Rozmieszczenie i liczebność stanowisk lęgowych sieweczki obrożnej *Charadrius hiaticula* i rybitwy białoczelnej *Sterna albifrons* w środkowej części polskiego wybrzeża Bałtyku w 1988 r. W: Górski W. (red.). Lęgowniska ptaków wodnych i błotnych oraz ich ochrona w środkowej części Pomorza. WSP Słupsk: 159–167.

ARVILL R. 1969. Man and environment – Penguin Books, London.

BACKIEL T. 1965. River fisheries. In: Freshwater fisheries in Poland. T. Backiel (red.). Hydrobiol. C-tee. Pol. Acad. Sci., Kraków.

BACKIEL T. 1983. Fisheries and fishes of the Vistula River. 511–542. W: Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza. Z. Kajak (red.). PWN Warszawa.

BACKIEL T. i PENCZAK T. 1989. The fish and fisheries in the Vistula River and its tributary, the Pilica River. 488–503. In: Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106.

BALON E. 1964. Spis i ekologiczna charakterystyka słodkowodnych krągłoustych i ryb Polskich. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 12: 233–251.

BALON E. 1975. Reproductive guilds of fishes: a proposal and definition. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 32: 821–864.

BASZANOWSKI P., SIKORA A., CHYLARECKI P. 1993. Sieweczka morska (*Charadrius alexandrinus*) nowym gatunkiem gniazdowym w awifaunie Polski. *Not. Orn.* 34: 374–378.

BEDNORZ J. 1989. Das Notec-Urstromtal als zoogeografischer Korridor für Wasservogel. *Beitr. Voelkd.* 35: 75–79.

BEDNORZ J. i KUPCZYK M. 1987. The distribution and habitat selection of breeding *Charadrii* in the Notec Valley, western Poland. *Wader Study Group Bull.* 51:26.

BERG L.S. 1949. Ryby presnykh wod SSSR i soprodelnykh stran. Chast 2. Akademia Nauk SSSR, Moskva–Leningrad.

BEZZEL G. 1985. Kompendium der Vogel Mitteleuropas. Non-passeriformes. Nicht-Singvogel. Aula Verlag, Wiesbaden.

BIENIARZ K., EPLER P. 1972. Ichthyofauna of certain rivers in Southern Poland. Acta Hydrobiol. 14: 419–444.

BIENIARZ K., EPLER P., ACHINGER J. 1990. Fish catches by anglers in the Żywiec Dam Reservoir. Roczn. Nauk. PZW. Warszawa, 3: 7–14.

BIENIARZ K., EPLER P., SYCH R. 1990. Fish catching by anglers in the Rożnow Dam Reservoir. Roczn. Nauk. PZW. Warszawa, 3: 15–31.

BOERE G.C. 1991. The Bonn Convention and the conservation of migratory birds. ICBP Techn. Publ. No. 12: 345–360.

BOGLIANI G. 1986. Sterna comune *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758. W: Fasola M. (ed), Distribuzione e popolazione dei laridi e sternidi nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 11: 93–106.

BOGLIANI G. i BARBIERI F. 1982. Nidificazione di *Sterna comune*, *Sterna hirundo*, e *Fratricello*, *Sterna albifrons*, sul fiume Po. Riv. Ital. Orn. 52: 91–109.

BONTEMPS S. 1968. Fragen des Auftretens von Zahartenformen in der Weichsel. Zesz. Nauk. Zootechnika 7, Rybactwo 3: 57–70.

BRUGIERE D., DUVAL G., PIC G. i ROCHE P. 1980. La Sterne pierregarin et la Sterne naine en 1979 dans le Val d'Allier et le Val de Loire en amont de Decize. Protection de ces especes, plaidoyer pour l'ecosysteme fluvial. Le Grand-Duc 17: 1–32.

BUCZEK T. 1993. Wyniki zimowych liczeń bielika w Polsce w latach 1985–1987. Biul. Komitetu Ochrony Orłów 5: 25–29.

BUKACIŃSKI D., NAWROCKI P. i STAWARCZYK T. 1989. Gniazdowanie mew białogłowych (*Larus cachinnans*) na środkowej Wiśle, ich status taksonomiczny oraz problemy z rozpoznawaniem podgatunków *L.c.michahellis*, *L.c.cachinnans* i *L.c.omissus*. Not. Orn. 30: 3–12.

BUKACIŃSKI D., BUKACIŃSKA M. 1993. Changes in number and distribution of the Black-headed Gull breeding population on the Vistula river in the years 1962–92. Baltic Birds 7: 18.

BUKACIŃSKI D., BUKACIŃSKA M. 1994. Czynniki wpływające na zmiany liczebności i rozmieszczenie mew, rybitw i siewczek na środkowej Wiśle. Not. Orn. 35: 79–97.

BUKACIŃSKI D., CYGAN P., KELLER M., PIOTROWSKA M. i WÓJCIAK J. 1994. Liczebność i rozmieszczenie ptaków wodnych gniazdujących na Wiśle środkowej – zmiany w latach 1973–1993. Not. Orn. 35: 5–47.

BUKACIŃSKI D. i JABŁOŃSKI P. 1992. Sezonowa zmienność zespołu ptaków wodno-błotnych na Jeziorze Łuknajno w latach 1982–1984. Not. Orn. 33: 185–226.

CEMPULIK P. 1991. Population trends, status and conservation of the Corncrake in Poland. Vogelwelt 112: 40–45.

CHMIELEWSKI S., DOMBROWSKA A., SMOLEŃSKI T. i ZAWADZKI J. 1987. Breeding waders in lower Bug walley. Wader Study Group Bull. 51: 27.

CHMIELEWSKI P., KUSIAK P. i SOSNOWSKI J. 1993. Awifauna legowa tarasu zalewowego dolnej Pilicy. Not. Orn. 34: 247–276.

CHYLARECKI P., WINIECKI A. i WYPYCHOWSKI K. 1992. Awifauna lęgowa doliny Warty na odcinku Uniejów–Spławie. W: Winiecki A. (red.). Ptaki lęgowe doliny Warty. Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM 1: 7–55.

CHYLARECKI P. i NOWICKI W. 1992. Ocena wpływu planowanej Drgi Wodnej Wschód–Zachód na awifaunę, cz. 1. Nie publ. ekspertyza dla Hydroprojekt–Warszawa.

CHYLARECKI P. i NOWICKI W. 1993. Ocena wpływu planowanej drogi wodnej na awifaunę cz. 2. Nie publ. ekspertyza dla Hydroprojekt–Warszawa.

CHYLARECKI P., NOWICKI W. 1993. Wartości przyrodnicze dużych rzek Polski, zagrożenia i możliwości ochrony. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 49 (4): 14–39.

CRAMP S. 1983. *Birds of Western Palearctic*. 3. OUP, Oxford.

CRAMP S. 1985. *Birds of Western Palearctic*. 4. OUP, Oxford.

CYGAN J.P. 1992. Zimowanie ptaków wodno-błotnych i drapieżnych na warszawskim odcinku Wisły w latach 1987–1990. Praca magisterska, Zakł. Ekol. Inst. Zool., Uniw. Warszawski.

CZARNECKI Z. 1975. Studia nad znakowanymi populacjami ptaków gnieźdzących się w wiklinach nadrzecznych. *Acta Orn.* 15: 1–80.

CZARNECKI Z. 1983. Zmiany struktury zgrupowania ptaków i stopień ich przywiązania do kępy wiklin nadrzecznych w latach 1966–1980. W: Czarniecki Z. (red.), *Ekologia ptaków doliny środkowej Warty*. Prace Kom. Biol. Pozn. TPN 67: 57–96.

CZERASZKIEWICZ R., KALISIŃSKI M., NIED WIECKI S. i STASZEWSKI A. 1992. Sprawozdanie z liczeń ptaków wodnych na Pomorzu Zachodnim w sezonie 1991/1992. *Lubuski Przegl. Przyr.* 3(2–3): 79–86.

DITTBERNER H. i DITTBERNER W. 1986. Austernfischer, Brandgans und Zwergsechwalbe – Brutvoegel an der Oder. *Falke* 33: 258–263.

DOBROWOLSKI K.A. 1958. Rzadkie gatunki ptaków chronionych obserwowane w Wyszogrodzie nad Wisłą. *Chr. Przyr. Ojcz.* 14 (4): 29–33.

DOKUMENTY KOŃCOWE KONFERENCJI NARODÓW ZJEDNOCZONYCH „ŚRODOWISKO I ROZWÓJ”. RIO DE JANEIRO, 3–14 CZERWCA 1992, SZCZYT ZIEMI. IOŚ, 1993, Warszawa.

DOMASZEWICZ A. i LEWARTOWSKI Z. 1984. Obserwacje awifauny rzeki Narwi i jej doliny. *Not. Przyr.* 7(10): 3–36.

DOMBROWSKI A., KOT H. i ZYSKA P. 1985. Rozmieszczenie i liczebność zimujących ptaków wodno-błotnych w dorzeczu środkowej i dolnej Wisły. *Not. Orn.* 26: 123–148.

DOMBROWSKI A., NAWROCKI P., KROGULEC J., CHMIELEWSKI S. i RZĘPAŁA M. Awifauna w okresie lęgowym bocznych odnóg Wisły Środkowej. *Not. Orn.* 35: 49–78.

DYRCZ A. 1989. Tereny ważne dla ornitologii i ochrony ptaków w Polsce. *Prz. Zool.* 33: 417–437.

DYRCZ A., GRABIŃSKI W., STAWARCZYK T. i WITKOWSKI J. 1991. Ptaki Śląska. Monografia faunistyczna. Uniw. Wrocławski, Wrocław.

DYRCZ A., OKULEWICZ J., WITKOWSKI J., JESIONOWSKI J., NAWROCKI P. i WINIECKI A. 1984. Ptaki torfowisk niskich Kotliny Biebrzańskiej. Opracowanie faunistyczne Acta Orn. 20: 1–108.

FASOLA M. 1986. Fraticello *Sterna albifrons* Pallas, 1764. In: Fasola M. (ed), Distribuzione e popolazione dei laridi e sternidi nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 11: 107–119.

GACKA-GRZESIKIEWICZ E. 1976. Ekologiczne problemy tworzenia nowych typów obszarów chronionych jako formy ochrony środowiska. Wiad. Ekol. t. XXI z. 1.

GACKA-GRZESIKIEWICZ E., RÓŻYCKA W. 1977. Obszary chronione a struktura przestrzenna aglomeracji. IKŚ Warszawa.

GACKA-GRZESIKIEWICZ E. 1978. Ekologiczny system obszarów chronionych. Przyr. Pol. 1–2.

GACKA-GRZESIKIEWICZ E. 1983. Kierunki polityki przestrzennej ochrony środowiska. Przyr. Pol. 1.

GIERSZEWSKI S. 1982. Wisła w dziejach Polski. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk.

GLIWICZ J. 1992. Różnorodność biologiczna: nowa koncepcja ochrony przyrody. Wiad. Ekol. T. XXXVIII z. 4.

GLOGER Z. 1903. Doliami rzek (opisy podróży wzdłuż Niemna, Wisły, Bugu i Biebrzy).

GLUTZ von BLOTZHEIM U.N. i BAUER K.M. 1982. Handbuch der Voegel Mitteleuropas. 8/II. Akad. Verlagsges. Wiesbaden.

GLUTZ von BLOTZHEIM U.N., BAUER K.M. i BEZZEL E. 1975. Handbuch der Voegel Mitteleuropas. 6. Akad. Verlagsges. Wiesbaden.

GLUTZ von BLOTZHEIM U.N., BAUER K.M. i BEZZEL E. 1977. Handbuch der Voegel Mitteleuropas. 7. Akad. Verlagsges. Wiesbaden.

GLĄZEK T. 1968. Roślinność kserotermiczna Wyżyny Sandomierskiej i Przedgórze Iłżeckiego. Monogr. Bot. 25.

GLĄZEK T. 1980. Góry Pieprzowe pod Sandomierzem jako osobliwy obiekt przyrodniczy. Ochr. Prz. 43.

GŁODEK J., KĄSIK A. 1967. Z biegiem Wisły. Wyd. Geol. Warszawa.

GŁOWACIŃSKI Z. (red.) 1992. Polska Czerwona Księga Zwierząt. PWRiL, Warszawa.

GOSTYŃSKA M. 1959. Reliktowa roślinność zboczy Kulina pod Włocławkiem. Zesz. Nauk. Uniw. A. Mickiewicza Biologia 2: 3–26.

GRIMMETT R.F.A. i JONES T.A. 1989. Important Bird Areas in Europe. ICBP Techn. Publ. No. 9. ICBP, Cambridge.

GROMADZKA J. 1983. Results of bird ringing in Poland. Migrations of dunlin *Calidris alpina*. Acta Orn. 19: 113–136.

GROMADZKA J. 1985. Dunlin. In: Viksne I.A. i Mihelson H.A. (eds), Migrations of Birds of Eastern Europe and Northern Asia. Gruiformes–Charadriiformes. Nauka, Moskwa, pp. 193–220.

- GROMADZKA J. 1987.** Migration of waders in Central Europe. *Sitta* 1: 97–115.
- GROMADZKA J. 1989.** Breeding and wintering areas of Dunlin migrating through southern Baltic. *Ornis. Scand.* 20: 132–144.
- GROMADZKA J. 1993.** Ptaki ujścia Wisły. Niepubl. ekspertyza dla IUCN–Poland.
- GROMADZKI M., CHYLARECKI P. i SIKORA A. 1992.** Ptaki lęgowe i zimujące w Polsce: wielkości populacji, trendy i wybiórczość siedliskowa. Nie publ. ekspertyza dla ICBP.
- GROMADZKI M., DYRCZ A., GŁOWACIŃSKI Z. i WIELOCH M. 1994.** Ostoje ptaków w Polsce. OTOP, Gdańsk.
- GRUSZCZYŃSKA B. 1989.** Vegetation of the Płock Scarp. I. A Survey of the plant communities and description of their habitats. *Fragm. Flor. Geobot.* 34(1–2).
- HOLZ R. 1987.** Populationsentwicklung des Sandregenpfeifers (*Charadrius hiaticula*) im sudwestlichen Ostseeraum: Ursachen und Konsequenzen veränderter Habitatnutzung. *Natur u. Naturschutz in Mecklenburg* 25: 1–96.
- HORA J., KANUCH P. and others 1992.** Important Bird Areas in Europe – Czechoslovakia. Czechoslovak ICBP Section, Prague.
- IMS R.A., STENSETH N.C. 1989.** Divided the fruitflies fall. – *Nature* 342: 21–22.
- JAGUSIEWICZ A. (red.) 1986.** Przestrzenna Polityka Turystyczna 1986–1995. Instytut Turystyki, Warszawa.
- JANISZEWSKI T., KUCZYŃSKI L., WYPYCHOWSKI K., CHYLARECKI P. i WINIECKI A. 1992.** Wyniki wstępnych badań nad awifauną lęgową terenów zbiornika zaporowego Jezioro. W: Winiecki A. (red.), Ptaki lęgowe doliny Warty. *Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM* 1: 93–104.
- JELINOWSKI T. 1969.** Roślinność lasu Mątańskiego na Żuławach. *Acta Biol. et Med. Soc. Sc. Gedan.* 1: 479–524.
- JERMACZEK A., CZWAŁGA T., KRZYŚKÓW T. i STAŃKO R. 1990.** Ptaki Kostrzyńskiego Zbiornika Retencyjnego w okresie lęgowym w latach 1987–1989. *Lubuski Przegl. Przyr.* 1(2): 3–37.
- JÓZEFIK M. 1969.** Caspian tern, *Hydroprogne caspia* Pall. in Poland – the biology of migration period. *Acta Orn.* 11: 381–443.
- JURCZYK A. 1959.** W sprawie niektórych ptaków warszawskiego odcinka Wisły. *Przegl. Zool.* 3: 132–133.
- KAJAK Z. 1989.** Walory przyrodnicze i rekreacyjne doliny Wisły. Ruch na rzecz utworzenia Wiślańskiego Parku Narodowego.
- KĘPCZYŃSKI K. 1965.** Szata roślinna Wysoczyzny Dobrzyńskiej. Wyd. Uniw. M. Kopernika 355, Toruń.
- KĘPCZYŃSKI K. WILKOŃ-MICHALSKA J. 1967a.** Roślinność rezerwtu Ostrów Panieński koło Chełmna. *Zesz. Nauk. Uniw. M. Kopernika Nauki Mat.-Przyr.* 17. Biol. 10: 187–205.

KĘPCZYŃSKI K., WILKOŃ-MICHALSKA J. 1967b. Stosunki florystyczno-fitoso-
cjologiczne rezerwatów Wielka Kępa Ostromecka i Las Mariański. Stud. Soc. Sc. Toruń.
Sec. D. 7.6: 1–55.

KLIMEK K. 1990. Funkcjonowanie geosystemów dolinnych jako szlaków więzi przy-
rodniczej w dorzeczu górnej Wisły. Studia Naturae. PAN Kraków.

KOŁODZIEJCZYK P. i STAWARCZYK T. 1992. Pierwsze stwierdzenie łęgu mewy
czarnogłowej (*Larus melanocephalus*) na Śląsku. Ptaki Śląska 9: 81–83.

Komisja Faunistyczna 1986. Raport Komisji Faunistycznej o stwierdzeniach w roku
1984. Not. Orn. 27: 169–176.

Komisja Faunistyczna 1988. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w 1985 r. Not. Orn.
29: 53–65.

Komisja Faunistyczna 1990. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 1988. Not.
Orn. 31: 67–85.

Komisja Faunistyczna 1991. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 1989. Not.
Orn. 32: 125–142.

Komisja Faunistyczna 1992. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 1990. Not.
Orn. 33: 111–121.

Komisja Faunistyczna 1993. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 1991. Not.
Orn. 34: 347–358.

KONDRACKI J. 1981. Geografia fizyczna Polski.

**KONFERENCJA „CONSERVING EUROPE NATURAL KORITAGE; TOWAR-
DS A EUROPEAN ECOLOGICAL NETWORK”** (Ochrona Europejskich Zasobów
Przyrody; ku Europejskiej Sieci Ekologicznej). Maastricht, Holandia 9–12 listopada 1993.

KOSTROWICKI A.S. 1966. Stosunki biogeograficzne. Prace Geograficzne IG PAN
47, Warszawa.

KOT H., ZYSKA P. i DOMBROWSKI A. 1987. Liczebność i rozmieszczenie ptaków
wodnych w Polsce w styczniu 1985 roku. Not Orn. 28: 17–48.

KOZŁOWSKI S. 1992. Konwencja o różnorodności biologicznej. Aura, dodatek 12/92.

KRYSIAK I. i KRYSIAK P. 1984. Gniazdowanie ostrygojada (*Haematopus ostrale-
gus*) na środkowej Wiśle. Not. Orn. 25: 64–65.

KRYZHANOVSKII S.G. 1949. Ekologo-morfologicheskie zakonomernosti razvitija
karpovych, viunovych i somovych ryb (*Cyprinoidei* i *Sluroidei*). Trudy Inst. Morf. Zhyv.,
1: 5–332.

KRZANOWSKI Z. 1991. Rzadkie ptaki obserwowane w dolnie Wisły w okolicach
Brzeszcz (woj. katowickie). Ptaki Śląska 8: 101–108.

KU NIAK S. i PUGACEWICZ E. 1992. Występowanie brodzieca pławnego (*Tringa
stagnatilis*) w Polsce. Not. Orn. 33: 227–240.

KWOLCZAK J. 1974. Zbiorowiska roślinne rezerwtu „Grabowy” w Puszczy Kampi-
noskiej. Phytocoenosis 3(1–2).

LEWARTOWSKI Z. 1984. Zimorodek *Alcedo atthis* nad Pilicą. Chr. Przyn. Ojcz. 40(2): 13–23.

LEWARTOWSKI Z. 1989. Ptaki wodno-błotne rzeki Warty i pastwisk położonych w jej dolinie na początku wędrówki jesiennej. Acta Orn. 25: 3–24.

LEWARTOWSKI Z. i PIOTROWSKA M. 1987. Zgrupowania ptaków lęgowych w dolinie Narwi. Acta Orn. 23: 215–272.

LEWARTOWSKI Z. i PUGACEWICZ E. 1990. Podróżniczek *Luscinia svecica* (L., 1758) w bagiennej dolinie Narwi. Ochr. Przyn. 47: 215–233.

LEWARTOWSKI Z., STAWARCZYK T. i WINIECKI A. 1986. Występowanie ogorzałki *Aytya marila*, edredona *Somateria mollissima*, lodówki *Clangula hyemalis*, marnaczki *Melanitta nigra* i uhli *Melanitta fusca* w głębi Polski. Acta Orn. 22: 51–92.

LEWIS P.H. 1968. Kriterien für die Landschaftsplanung – Garten u. Landschaft 78: 365–374.

LIPKA K. 1973. Torfowiska Puszczy Niepołomickiej. Zesz. Nauk AR Kraków, Melior. 6(79).

LIRO A., SZACKI J. 1993. Korytarz ekologiczny: przegląd problematyki. Człowiek i Środowisko 17(4).

LUNIAK M. 1964. Ptaki spotykane na Wiśle między Krakowem a ujściem Sanu w końcu kwietnia 1963. Acta Orn. 8: 326–329.

LUNIAK M. 1971. Ptaki środkowego biegu Wisły. Acta Orn. 13: 17–113.

MARCHANT J.H., HUDSON R., CARTER S.P. i WHITTINGTON P. 1990. Population Trends in British Breeding Birds. BTO, Tring.

MATUSZKIEWICZ A., MATUSZKIEWICZ W. 1954. Wstępna charakterystyka fitosocjologiczna lasu „Ruda” w Puławach. Ekol. Pol. 2.1.

MATUSZKIEWICZ J.M. 1981. Potencjalne zbiorowiska roślinne i potencjalne fitokompleksy krajobrazowe Północnego Mazowsza. Monogr. Botan. 62: 3–78.

MATUSZKIEWICZ J.M., KOZŁOWSKA A., CHOJNACKI J. 1980. Potencjalna roślinność naturalna Wysoczyzny Siedleckiej (mapa 1:300 000). PPWK, Wrocław.

MATUSZKIEWICZ J.M., MATUSZKIEWICZ W. 1984. Potencjalna roślinność naturalna okolic Warszawy (mapa 1:300 000). PPWK, Wrocław.

MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ A. 1956. Pflanzensoziologische Untersuchungen im Forstrevier „Ruda” bei Puławy (Polen). Acta Soc. Bot. Pol. 25: 331–400.

MEININGER P.L. i BEKHUIS J.F. 1990. The Mediterranean Gull *Larus melanocephalus* as a breeding bird in The Netherlands and Europe. Limosa 63: 121–134.

MEININGER P.L. i SORENSEN U.G. 1993. Egypt as a major wintering area of Little Gulls. Brit. Birds 86: 407–410.

MEISSNER W. i MARACEWICZ T. 1993. Zimowanie lodówki (*Clangula hyemalis*) na Zatoce Gdańskiej w sezonach 1984/1985–1986/1987. Nt. Orn. 34: 87–94.

MEISSNER W., KOZAKIEWICZ M. i SKAKUJ M. 1993. Zimowanie ptaków wodnych na Zatoce Gdańskiej w sezonie 1992/1993. Not. Orn. 34: 387–391.

- MERRIAM G. 1988.** Landscape dynamics in farmland. – Trends in Ecol. and Evol. 3.
- MERRIAM G. 1991.** Corridors and connectivity: animal populations in heterogeneous environments. W: Nature Conservation 2: The Role of Corridors. Red. D.A. Saunders i R.J. Hobbs, Surrey Beatty and Sons, Australia.
- MIKULSKI J., TARWID K. 1951.** The probable influence of regulation of Vistula River on feeding grounds of fish. Roczn. nauk roln. 57: 179–204.
- MIKULSKI Z. 1963.** Zarys hydrografii Polski. PWN, Warszawa.
- Monografia dróg wodnych śródlądowych w Polsce. **1985.** Prace IMGW, Warszawa.
- NABIAŁEK J. 1984.** The influence of heated effluents from the Koziencice thermal power plant on the shoreline Vistula ichthyofauna. Roczn. nauk roln. H 100: 83–109.
- NAWROCKI P. i WESOŁOWSKI T. 1984.** Gniazdowanie mew czarnogłowych (*Larus melanocephalus*) na środkowej Wiśle. Not. Orn. 25: 59–61.
- NEHLS H.W. 1987.** Austernfischer. In: Klafs G. i Stuebs J. (eds). Die Vogelwelt Mecklenburgs. Fisher Verlag, Jena; 181–182.
- NITECKI C. 1984.** Pierwsze stwierdzenie gniazdowania mewy czarnogłowej (*Larus melanocephalus*) w Polsce. Not. Orn. 25: 59–61.
- NOWICKI W., KOT H. 1991.** Awifauna Wisły Środkowej i jej głównych dopływów – unikatowe wartości oraz warunki ich zachowania. W: Tomiałojć L. (red.), Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. Inst. Ochr. Przyrody PAN: 81–96.
- NOWYSZ-WESOŁOWSKA W. 1976.** Obserwacje ptaków wodno-błotnych zbiornika zaporowego na Wiśle pod Włocławkiem w okresie wędrówek. Acta Zool. crac. 21: 501–526.
- Ochrona Środowiska 1992.** Materiały i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa.
- PAJKERT Z., PAJKERT W. i GÓRSKI W. 1992.** Mewa żółtonoga (*Larus fuscus*) nowym gatunkiem lęgowym w awifaunie Polski. Not. Orn. 33: 165–166.
- PIMM S.L., GILPIN M.E. 1989.** Theoretical issues in conservation biology. W: Perspectives in Ecological Theory. Red. J. Roughgarden, R.M. May, S.A. Levin, Princeton: Princeton University Press, 287–305.
- PINOWSKI J. i WESOŁOWSKI T. 1983.** Wpływ regulacji Wisły na awifaunę. W: Kajak Z. (red.), Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza, 543–367.
- PIOTROWSKA M. i WÓJCIAK J. 1993.** Rzadsze ptaki lęgowe doliny Wisły pomiędzy Zawichostem a Dęblinem w latach 1992–1993. Nie publ. ekspertyza dla IUCN–Poland.
- PIROT J.Y., LAURSEN K., MADSEN J. i MONAVAL J.Y. 1989.** Population estimates of swans, geese, ducks and Eurasian Coot *Fulica atra* in the Western Palearctic and Sahelian Africa. In: Boyd H. i Pirot J.Y. (eds), Flyways and reserve networks for water birds. IWRB Spec. Publ. No. 9., 14–23.
- PISKOZUB A. (red.) 1982.** Wisła. Monografia rzeki. Wyd. KiŁ, Warszawa.
- PLIT J., SOLON J. 1990.** Charakterystyka i ocena warunków przyrodniczych obszaru modelowego „Nieporęt”, Kształtowanie układów ekologicznych w strefie podmiejskiej Warszawy. Publikacje CPBP 04.10. nr 51, SGGW–AR Warszawa.

PLIT J., SOLON J. 1990. Evaluation of the natural environment of the basis of vegetation (selected exaples from the suburban area of Warsaw). *Geographica Slovenica* 21.

PLIT J., SOLON J. 1990. Selected development problems in the suburban zone of Warsaw. *Geographica Slovenica* 21.

PLIT J., SOLON J. 1990. Roślinność jako wskaźnik zmian środowiska geograficznego (na przykładzie doliny Wisły między Karczewiem i Konstancinem–Jeziorną). *Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych. Cz. II.* Wyd. SGGW–AR.

PLIT J., SOLON J. 1990. Charakterystyka i ocena warunków przyrodniczych obszarów modelowego „Konstancin-Jeziorna”, Kształtowanie układów ekologicznych w strefie podmiejskiej Warszawy. Publikacje CPBP 04.10. nr 51, SGGW–AR Warszawa.

PLIT J., SOLON J. 1990. Charakterystyka i ocena warunków przyrodniczych obszaru modelowego „Karczew”, Kształtowanie układów ekologicznych w strefie podmiejskiej Warszawy. Publikacje CPBP 04.10. nr 51, SGGW–AR Warszawa.

PRENDERGAST J.R., QUINN R.M., LAWTON J.H., EVERS HAM B.C. i GIBBONS D.W. 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335–337.

PROŃCZUK J. 1981. Doliny rzeczne. *Przyr. Pol.* Nr 12.

REJEWSKI M., MEJNARTOWICZ L. 1968. Stosunki florystyczno-fitosocjologiczne rezerwatu Las Piwnicki koło Torunia. *Zesz. Nauk. UMK Nauki Mat.-Przyr.* 21. *Biologia* 11: 209–231.

REMBISZEWSKI J.M. i ROLLIK H. 1975. *Catalogus faunae Poloniae.* 38. *Cyclostomata et Pisces.* PWN Warszawa (in Polish)

Roczniki hydrologiczne PIHM i IMGW

ROJECKA N. 1960. Stosunki florystyczne na Kępie Bazarowej pod Toruniem. *Rocz. Nauk. Roln. Ser. A.* 80.3: 409–448.

ROLLIK H. 1971. Ichtyofauna górnego i środkowego Sanu. *Fragm. Faun. Warszawa.* 17(21): 559–584 (in Polish, Eng. summary)

ROLLIK H., REMBISZEWSKI J.M. 1987. Ryby i krągłouste (*Pisces* i *Cyclostomata*). PWN, Warszawa.

SAUNDERS D.A., HOBBS R.J. 1991. The role of corridors in conservation: what do we know and where do we go? *W: Nature Conservation 2: The Role of Corridors.* Red. D.A. Saunders R.J. Hobbs, Surrey Beatty and Sons, Australia, 421–427.

SAUNDERS D.A., HOBBS R.J., MARGULES C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. – *Conserv. Biol.* 5: 18–32.

SIKORA A., CENIAN Z., MOKWA T. i PÓŁTORAK W. 1992. Kolejny lęg mewy żółtonogiej (*Larus fuscus*) w Polsce. *Not. Orn.* 33: 167–168.

SKAKUJ M. 1989. Występowanie ptaków wodnych w okresie pozalegowym na przyujściowym odcinku Wisły. maszynopis pracy magisterskiej, Katedra Ekol. i Zool. Kręgowców, Uniw.Gdański.

SKÓRA S., WŁODEK J.M. 1988. (Ichthyofauna of the Soła River and its tributaries). Roczn. Nauk. PZW, Warszawa, 1: 97–121.

SKROCHOWSKA S. 1969. Migrations of the sea trout (*Salmo trutta* L.) brown trout (*Salmo trutta m. fario* (L)) and their crosses. Part IV. General discussion of results. Pol. Arch. Hydrobiol. 16: 181–192.

SŁAWIŃSKI W. 1952. Zespoły kserotermiczne okolic Kazimierza nad Wisłą. Ann. UMCS. Sec. E, 6.

SMIT C.J. i PIERSMA T. 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic Flyway. In: Boyd H. i Pirot J.Y. (eds), Flyways and reserve networks for water birds. IWRB Spec. Publ. No.9., 24–63.

SMYKLA J. i CZERWIŃSKI B. 1991. Wiosenne obrączkowanie ptaków na stawach „Spytkowice” koło Zatora w latach 1986–1990. Not. Orn. 32: 161–167.

SOKOŁOWSKI A.W. 1963. Zespoły leśne południowo-wschodniej części Niziny Mazowiecko-Podlaskiej. Mon. Bot. 16: 1–176.

SOŁON J. 1988. A General characteristics of vegetation in Łomianki commune, Pol. Ecol. Stud. 14.1–2.

SOŁON J. 1990. Stan i przemiany roślinności w gminie Łomianki, środowisko przyrodnicze Warszawy. PWN, Warszawa.

SOŁON J. 1990. Charakterystyka i ocena warunków przyrodniczych obszaru modelowego „Łomianki”, Kształtowanie układów ekologicznych w strefie podmiejskiej Warszawy. Publikacje CPBP 04.10. nr 51, SGGW–AR Warszawa.

STAFF F. 1950. Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych. Trzaska. Evert. Michałski Warszawa (in Polish).

Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku. 1992. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

STAWARCZYK T. 1984. Pojawienie się czapli białej (*Egretta alba*) w Polsce w okresie powojennym. Not. Orn. 25: 3–13.

STAWARCZYK T. i KARNAŚ A. 1992. Sukcesja lęgowych ptaków wodno-błotnych na Zbiorniku Turawskim w latach 1977–1991. Ptaki Śląska 9: 1–15.

STRAWIŃSKI S. 1960. Drobne obserwacje ptaków gnieźdzących się w województwie bydgoskim. I. Zesz. Nauk. UMK w Toruniu, Nauki Mat.-Przycz. 7: 99–104.

STUDIUM EKONOMICZNYCH I TECHNICZNYCH ASPEKTÓW DROGI WODNEJ GÓRNEJ WISŁY. 1993. Praca zbiorowa HYDROPROJEKT Warszawa.

STUDIUM MOŻLIWOŚCI URUCHOMIENIA DROGI WODNEJ WSCHÓD–ZACHÓD I PERSPEKTYW JEJ ROZWOJU. 1993. Praca zbiorowa HYDROPROJEKT Warszawa.

SYCH R. 1986. Raport o gospodarczo-rybackim stanie Zbiornika Włocławskiego w nawiązaniu do zatrucia w czerwcu 1986. MS, IRS Olsztyn–Żabieniec.

SWIRSKI Z. 1964. O niektórych morskich gatunkach ptaków przenikających doliną Wisły w głąb lądu. Not. Orn. 5: 15–18.

Światowa strategia ochrony przyrody (opracowanie IUCN) 1985. Wyd. LOP Warszawa.

TARWID K. 1988. Ekologia wód śródlądowych. PWN Warszawa.

TOKARZ H. 1961. Zespoły leśne Wysoczyzny Elbląskiej. Acta Biol. et Med. Soc. Sc. Gedan. 5: 121–244.

TOMIAŁOJĆ L. 1990. Ptaki Polski: rozmieszczenie i liczebność. PWN, Warszawa.

TOMIAŁOJĆ L. i DYRCZ A. 1993. Przyrodnicza wartość dużych rzek i ich dolin w Polsce w świetle badań ornitologicznych. W Tomiałojć L. (red.), Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. Inst. Ochr. Przyrody PAN: 13–38.

TOMIAŁOJĆ L., WESOŁOWSKI T. i WALANKIEWICZ W. 1984. Breeding bird community of a primaeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). Acta Orn. 20: 241–310.

TOWARDS A EUROPEAN ECOLOGICAL NETWORK „EECONET” 1992. Institute for European Environmental Policy.

TRACZYK H., TRACZYK T. 1965. Charakterystyka fitosocjologiczna terenów badawczych Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym (Puszcza Kampinoska). Fragm. Flor. et Geobot. 11(4): 547–562.

TRACZYK T. 1966. Plant communities of Strzeleckie Meadows in Kampinos Forest. Ekol. Pol. Ser. A 14(18).

TUCKER G.M. i HEATH M.F. 1992. The conservation status of European birds. Working report. ICBP, Cambridge.

TUCKER G.M. i HEATH M.F. 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. BirdLife International, Cambridge.

TUSZKO A. 1977. Wisła przyszłości. KiW.

Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 października 1991 r.

WADER STUDY GROUP 1992. The Odessa Protocol. Wader Study Group Bull. 65: 10–12.

WALASZ K. i MIELCZAREK K. (red.). 1992. Atlas ptaków lęgowych Małopolski 1985–1991. Biologica Silesiae, Wrocław.

WASILEWSKI J. 1973. Awifauna okolic Zatora ze szczególnym uwzględnieniem liczebności ptaków wodnych. Acta Zool. cracov. 18: 475–528.

WESOŁOWSKI T. 1974. Obserwacje ornitologiczne nad dolną Wisłą. Not. Przym. 7(10): 69–72.

WESOŁOWSKI T. 1986. Riverine populations of gulls and terns in Poland and problems of their protection. Var Fagelv. Suppl. 11: 233–237.

WESOŁOWSKI T., GŁAŻEWSKA E., GŁAŻEWSKI L., NAWROCKA B., NAWROCKI P. i OKOŃSKA K. 1984. Rozmieszczenie i liczebność ptaków siewkowatych, mew i rybitw gniazdujących na wyspach Wisły środkowej. Acta Orn. 20: 159–185.

WESOŁOWSKI T., GŁAŻEWSKA E., GŁAŻEWSKI L., HEJNOWICZ E., NAWROCKA B., NAWROCKI P. i OKOŃSKA K. 1985. Size, habitat distribution and site turnover of gull and tern colonies on the middle Vistula. Acta Orn. 21: 45–67.

WESOŁOWSKI T. i NOWICKI W. 1989. Walory ornitologiczne uzasadniające objęcie ochroną prawną odcinka środkowej Wisły. Nie publ. maszynopis, PTZool.

WESOŁOWSKI T. i WINIECKI A. 1988. Tereny o szczególnym znaczeniu dla ptaków wodnych i błotnych w Polsce. Not. Orn. 29: 3–25.

WIELOCH M. 1984. Numbers and distribution of the mute swan *Cygnus olor* in Poland against the situation of this species in Europe. Acta Orn. 20: 187–240.

WILLIS E.O. 1974. Population and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panama – Ecol. Monogr. 44.

WINIECKI A. (red.) 1992. Ptaki lęgowe doliny Warty. Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM 1.

WINIECKI A., CIERZNIAK T., PTASZYK J. i ZIMOWSKI M. 1992. Awifauna lęgowa doliny Warty na odcinku Spławie–Santok. W: Winiecki A. (red.), Ptaki lęgowe doliny Warty. Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM 1: 57–82.

WINIECKI A., WESOŁOWSKI T. 1987. Ostoje ptaków wodnych i błotnych w Polsce i problem ich ochrony. Człowiek i Środowisko Nr 4. IKŚ Warszawa.

WITKOWSKI A. 1992. Threats and protection of freshwater fishes in Poland. Netherlands Journal of Zool. 42(2–3): 243–259.

WITKOWSKI A., KOWALEWSKI M. 1989. Biological characteristics of the Danube salmon, *Hucho hucho* (L.), introduced into the Dunajec River drainage basin. Rocz. Nauk. PZW. 2: 15–44.

ZAJĄC R. 1964. O niektórych rzadszych gatunkach awifauny ujścia Wisły pod Gdańskiem. Część I. Acta Orn. 8: 363–401.

ZARĘBA R. 1971. Badania geobotaniczne i fitosocjologiczne zespołów leśnych Puszczy Kozienickiej i Okręgu Radomsko-Kozienickiego. Zesz. Nauk. SGGW. Rozpr. Nauk. 11: 3–167.

ZARĘBA P. 1986. Puszcze, bory i lasy Polski. PWRiL Warszawa.

ZIELIŃSKI M. 1993. Ptaki pradoliny Wisły pod Włocławkiem. Nie publ. ekspertyza dla IUCN–Poland.

ZYSKA P., DOMBROWSKI A., KOT H., RZĘPAŁA M. 1990. Akcja zimowego liczenia ptaków wodnych 1985–1987. Not. Orn., 31: 113–131.

● Dokumentacje, zdjęcia lotnicze i materiały kartograficzne

- Mapy topograficzne w skali 1:100 000 w układzie GUGiK'80.
- Mapy przeglądowe w skali 1:500 000 wydane przez Głównego Geodetę Kraju w 1992 r.
- Zdjęcia lotnicze doliny rzeki Wisły z „Fotograficznej inwentaryzacji stanu hydrologicznego rzeki Wisły” wykonanej przez Katedrę Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczej we Wrocławiu w 1992 r.
- Mapy topograficzne w skali 1:25 000 dla odcinka doliny od Zawichostu do Szpetala, oraz w skali 1:50 000 na pozostałych.
- Mapy potencjalnej roślinności naturalnej na podkładzie topograficznym w skali 1:100 000 dla całego odcinka (rękopisy map nie publikowanych).
- Mapy potencjalnej roślinności naturalnej drukowane w skali 1:300 000 dla odcinka od Dębłina do Dobrzynia nad Wisłą [Matuszkiewicz J. 1980; Matuszkiewicz J.M., Matuszkiewicz W. 1984], lub w skali 1:200 000 dla odcinka dolnej Wisły.
- Mapy roślinności rzeczywistej (nie publikowane, w trakcie opracowania) w skali 1:25 000 dla odcinka od Dębłina do granic Warszawy oraz od Warszawy do Wyszogrodu.
- Publikowane mapy roślinności rzeczywistej dla kilku wycinków w dolinie rzeki – Puszcza Niepołomska [Denisiuk Z. i in. 1976], okolice Puław [Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1956], okolice Warszawy [Chojnacki J. 1991; Plit J., Solon J. 1990a; 1990b; Solon J. 1990], okolice Płocka [Gruszczyńska B. 1989].
- Zdjęcia lotnicze w skali 1:20 000 lub 1:25 000 dla odcinka od Kazimierza nad Wisłą do Warszawy oraz od Warszawy do poniżej Wyszogrodu.
- Niekartograficzne dane geobotaniczne o zróżnicowaniu zbiorowisk roślinnych w poszczególnych obszarach [Boińska U. 1970; Ceynowa M. 1968; Denisiuk Z. 1976; Denisiuk Z., Medwecka-Kornaś A. 1976; Głazek T. 1968; 1980; Gostyńska M. 1959; Jelinowski T. 1969; Kostrowicki A.S. 1966; Kępczyński K. 1965; Kępczyński K., Wilkoń-Michalska J. 1967a; 1967b; Kwolczak J. 1975; Lipka K. 1975; Plit J., Solon J. 1990c; 1990d; Rejewski M., Mejnartowicz L. 1968; Rojecka N. 1960; Sławiński W. 1952; Sokołowski A.W. 1963; Solon J. 1988; Tokarz H. 1961; Traczyk H., Traczyk T. 1965; Traczyk T. 1966; Zareba R. 1971].

● Przepisy prawne

- Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz.U. 1980, nr 3, p. 6. Tekst jednolity Dz.U. 1994, nr 49, p. 196).
- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 1991, nr 114, p. 492).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 6 stycznia 1995 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 1995, nr 13, p. 61).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 6 kwietnia 1995 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 1995, nr 41, p. 214).

- Konwencja w sprawie terenów podmokłych o międzynarodowym znaczeniu, będących siedliskiem ptactwa wodnego zawarta w Ramsar 2 lutego 1971 r. (Dz.U. 1978, nr 7, p. 24) i Oświadczenie Rządowe z dnia 26 stycznia 1978 r. w sprawie przystąpienia PRL do Konwencji (Dz.U. 1978, nr 7, p. 25).
- Konwencja o różnorodności biologicznej, podpisana przez stronę polską w Rio de Janeiro 5 czerwca 1992 r.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 stycznia 1959 r. w sprawie utworzenia Kampinoskiego Parku Narodowego (Dz.U. 1950, nr 17, p. 91).
- Ustawa z dnia 17 czerwca 1959 r. o hodowli, ochronie zwierząt łownych i prawie łowieckim (Dz.U. 1959, nr 33, p. 197; projekt nowej ustawy czeka na zatwierdzenie Sejmu RP).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 1994, nr 89, p. 415).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. 1991, nr 101, p. 444).
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U.1995, nr 16, p. 78).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi (Dz.U. nr 116/1991 p. 503).
- Rozporządzenie Wojewódzkich Rad Narodowych i Wojewodów w sprawie utworzenia parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu ogłaszane w Dziennikach Urzędowych województw.
- Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska w sprawie uznania za rezerwy przyrody ogłaszane w Monitorze Polskim RP.

Załącznik

Gatunki ptaków stwierdzone w dolinie Wisły

Bird species confirmed in the Vistula Valley

- Accipiter gentilis**
- Accipiter nisus**
- Acrocephalus arundinaceus**
- Acrocephalus paludicola*
- Acrocephalus palustris**
- Acrocephalus schoenobaenus**
- Acrocephalus scirpaceus**
- Actitis hypoleucos**
- Aegithalos caudatus**
- Alauda arvensis**
- Alca torda*
- Alcedo atthis**
- Alle alle*
- Anas acuta**
- Anas clypeata**
- Anas crecca**
- Anas penelope*
- Anas platyrhynchos**
- Anas querquedula**
- Anas strepera**
- Anser albifrons*
- Anser anser**
- Anser brachyrhynchus*
- Anser erythropus*
- Anser fabalis*
- Anthus campestris**
- Anthus cervinus*
- Anthus gustavi*
- Anthus hodgsoni*
- Anthus novaeselandiae*
- Anthus petrosus*
- Anthus pratensis**
- Anthus spinoletta*
- Anthus trivialis**
- Apus apus**
- Aquila chrysaetos*
- Aquila pomarina*
- Ardea cinerea**
- Ardea purpurea**
- Ardeola ralloides*
- Arenaria interpres*
- Asio flammeus*
- Asio otus**
- Athene noctua**
- Aythya marila*
- Aythya ferina**
- Aythya fuligula**
- Aythya nyroca**
- Bombycilla garrulus*
- Botaurus stellaris**
- Branta bernicla*
- Branta canadensis*
- Branta leucopsis*
- Branta ruficollis*
- Bucephala clangula*
- Burhinus oedicephalus**
- Buteo buteo**
- Buteo lagopus*
- Buteo rufinus*
- Calandrella brachydactyla*
- Calcarius lapponicus*
- Calidris alba*
- Calidris alpina*
- Calidris canutus*
- Calidris ferruginea*
- Calidris maritima*
- Calidris melanotos*
- Calidris minuta*

- Calidris temminckii*
*Camprimulgus europeus**
*Cardeuelis cannabina**
*Cardeuelis carduelis**
*Cardeuelis chloris**
Cardeuelis flammea
Cardeuelis flavirostris
Cardeuelis hornemanni
*Cardeuelis spinus**
*Corpodacus erythrinus**
*Certhia brachydactyla**
*Certhia familiaris**
Ceryle rudis
Cettia cetti
 *Charadrius dubius**
 *Charadrius alexandrinus**
 *Charadrius hiaticula**
Charadrius leschenaultii
Charadrius mongolus
Charadrius morinellus
 *Chlidonias hybridus**
 *Chlidonias leucopterus**
 *Chlidonias niger**
*Ciconia ciconia**
 *Ciconia nigra**
*Cinclus cinclus**
Circaetus gallicus
*Circus aeruginosus**
Circus cyaneus
Circus macrourus
 *Circus pygargus**
 Clangula hyemalis
*Coccothraustes coccothraustes**
*Columba livia**
*Columba oenas**
*Columba palumbus**
*Coracias garrulus**
*Corvus corax**
*Corvus corone**
*Corvus frugilegus**
*Corvus monedula**
*Coturnix coturnix**
 *Crex crex**
*Cuculus canorus**
- Cygnus bewickii*
Cygnus cygnus
 *Cygnus olor**
*Delichon urbica**
*Dendrocopos major**
*Dendrocopos medius**
*Dendrocopos minor**
*Dendrocopos syriacus**
*Dryocopus martius**
Egretta alba
Egretta garzetta
*Emberiza calandra**
Emberiza cia
*Emberiza citrinella**
*Emberiza hortulana**
Emberiza pusilla
*Emberiza schoeniclus**
*Erithacus rubecula**
Eremophila alpestris
Falco cherrug
Falco columbarius
Falco naumanni
Falco peregrinus
Falco rusticolus
*Falco subbuteo**
*Falco tinnunculus**
Falco vespertinus
*Ficedula albicollis**
*Ficedula hypoleuca**
*Ficedula parva**
Fratercula arctica
*Fringilla coelebs**
Fringilla montifringilla
 *Fulica atra**
*Galerida cristata**
*Gallinago gallinago**
Gallinago media
*Gallinula chloropus**
*Garrulus glandarius**
Gavia adamsii
Gavia arctica
Gavia immer
Gavia stellata
Glareola nordmanni

- Glareola pratincola*
*Grus grus**
- Haematopus ostralegus**
- Haliaeetus albicilla*
Haliaeetus leucoryphus
Hieraaetus pennatus
Himantopus himantopus
*Hippolais icterina**
- Hirundo rustica**
- Ixobrychus minutus**
- Jynx torquilla**
- Lanius collurio**
- Lanius excubitor**
- Lanius isabellinus*
Lanius minor
Lanius senator
- Larus argentatus**
- Larus canus**
- Larus fuscus*
Larus genei
Larus glaucooides
Larus hyperboreus
Larus ichthyaetus
- Larus marinus*
- Larus melanocephalus**
- Larus minutus**
- Larus ridibundus**
- Larus sabini*
Limicola falcinellus
Limosa lapponica
*Limosa limosa**
- Locustella fluviatilis**
- Locustella luscinioides**
- Locustella naevia**
- Loxia curvirostra*
Loxia pytyopsittacus
*Lullula arborea**
- Luscinia luscinia**
- Luscinia megarhynchos**
- Luscinia svecica**
- Lymnocyptes minimus*
Melanitta fusca
Melanitta nigra
Mergus albellus
- Mergus merganser**
- Mergus serrator*
Merops apiaster
Milvus migrans
Milvus milvus
*Motacilla alba**
- Motacilla cinerea**
- Motacilla flava**
- Muscicapa striata**
- Netta rufina*
*Nucifraga caryocatactes**
- Numenius arquata* (*)
Numenius phaeopus
Numenius tenuirostris
Nyctea scandiaca
- Nycticorax nycticorax**
- Oenanthe oenanthe**
- Oriolus oriolus**
- Oxyura leucocephala*
Pandion haliaetus
*Panurus biarmicus**
- Parus ater**
- Parus caeruleus**
- Parus cristatus**
- Parus cyanus*
*Parus major**
- Parus montanus**
- Parus palustris**
- Paser montanus**
- Passer demesticus**
- Pelecanus crispus*
Pelecanus onocrotalus
*Perdix perdix**
- Pernis apivorus**
- Phalacrocorax aristotelis*
*Phalacrocorax carbo**
- Phalaropus fulicarius*
- Phalaropus lobatus*
*Phasianus colchicus**
- Philomachus pugnax*(*)
Phoenicopterus ruber
*Phoenicurus ochruros**
- Phoenicurus phoenicurus**
- Phylloscopus bonelli*

- Phylloscopus collybita**
Phylloscopus inornatus
Phylloscopus schwarzi
*Phylloscopus sibilatrix**
*Phylloscopus trochilus**
*Pica pica**
*Picus canus**
*Picus viridis**
Ptarmica leucorodia
Plectrophenax nivalis
Plegadis falcinellus
Pluvialis apricaria
 Pluvialis squatarola
Pluvianus aegyptius
Podiceps auritus
 *Podiceps cristatus**
*Podiceps griseigena**
 *Podiceps nigricollis**
*Podiceps ruficollis**
Polysticta stelleri
*Porzana parva**
*Porzana porzana**
*Prunella modularis**
*Pyrrhula pyrrhula**
*Rallus aquaticus**
Recurvirostra avosetta
Regulus ignicapillus
*Regulus regulus**
*Remiz pendulinus**
 *Riparia riparia**
Rissa tridactyla
*Saxicola rubetra**
*Saxicola torquata**
*Scolopax rusticola**
*Serinus serinus**
*Sitta europaea**
Somateria mollissima
Somateria spectabilis
Stercorarius longicaudus
Stercorarius parasiticus
- Stercorarius pomarinus*
Stercorarius skua
 *Sterna albifrons**
 Sterna caspia
 *Sterna hirundo**
 *Sterna paradisea**
 *Sterna sandvicensis**
*Streptopelia decaocto**
*Streptopelia turtur**
*Strix aluco**
Strix uralensis
Sturnus roseus
*Sturnus vulgaris**
Sula bassana
*Sylvia atricapilla**
*Sylvia borin**
*Sylvia communis**
*Sylvia curruca**
*Sylvia nisoria**
Tadorna ferruginea
*Tadorna tadorna**
*Tetrao tetrix**
Tringa erythropus
 Tringa nebularia
*Tringa ochropus**
Tringa glareola
Tringa stagnatilis
*Tringa totanus**
*Troglodytes troglodytes**
Turdus iliacus
*Turdus merula**
*Turdus philomelos**
*Turdus pilaris**
*Turdus torquatus**
Turdus viscivorus
*Tyto alba**
*Upupa epops**
Uria aalge
*Vanellus vanellus**
Xenus cinereus

* – oznacza gatunki gniazdowe (lęgowe) / Nesting species (breeding).

– oznacza gatunki opisane w tekście (rozdz. IV) / Species mentioned in text.