
12. Klasyfikacja bonitacyjna rzek

Classification of water valuation of rivers

*Elżbieta Dumnicka, Janina Kwandrans, Marek Jelonek, Agata Wojtal,
Roman Żurek*

12.1. Wstęp

Kluczowe znaczenie dla wyznaczenia wód przydatnych do bytowania ryb, skorupiaków i mięczaków ma pojęcie statusu (stanu) ekologicznego. Pojęcie to jest ogólnie zdefiniowane w ustawie PW i bardziej szczegółowo w FWD.

Definicja wg Prawa Wodnego.

Dobry stan ekologiczny - rozumie się przez to stan zasobów wodnych, w którym wartości elementów jakości biologicznej właściwej dla danego rodzaju wód powierzchniowych wykazują niskie poziomy degradacji na skutek działalności człowieka, przy czym są to niewielkie odchylenia od wartości, jakie zwykle towarzyszą temu rodzajowi zasobów wodnych w niezakłóconych warunkach.

Przepisy polskie (Dz. U. 126, poz. 1318 z 2004 r) różnicują definicje dobrego stanu wód (ogólnie!) dla wód powierzchniowych, podziemnych. Mówi się o dobrym stanie chemicznym wód powierzchniowych, dobrym stanie chemicznym wód podziemnych. Przez *dobry stan wód powierzchniowych – rozumie się przez to stan osiągnięty przez jednolitą wód powierzchniowych, jeżeli zarówno jej stan ekologiczny, jak i chemiczny jest określony jako co najmniej dobry.*

Wg FWD (Aneks V) *Status wód powierzchniowych*: zawiera następujące elementy jakości potrzebne do klasyfikacji Statusu Ekologicznego rzek (wg nazewnictwa PW *stanu ekologicznego*, numeracja zgodna z oryginałem FWD)

Elementy jakości do klasyfikacji SE:

Elementy biologiczne

Skład i ilość flory wodnej rzeki

Skład i ilość bentosu

Skład, ilość i struktura wiekowa ichtiofauny.

12.2. Opis procedur badawczych

Badania hydrobiologiczne były prowadzone z uwzględnieniem następujących normowanych procedur UE oraz zasad dobrej praktyki hydrobiologicznej tam gdzie procedur takich nie ma.

Pobór prób bentosowych stosownie do zaleceń zawartych w normach i publikacjach:

ISO 5667-3:1995 – Water quality – Sampling – Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples.

EN 27828:1994 – Water quality – Methods for biological sampling – Guidance on hand net sampling of benthic macroinvertebrates

EN 28265:1994 – Water quality – Methods of biological sampling – Guidance on the design and use of quantitative samplers for benthic macroinvertebrates on stony substrata in shallow waters.

EN ISO 9391:1995 – Water quality – Sampling in deep waters for macroinvertebrates – Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samplers.

EN ISO 8689-1:1999 Biological classifications of rivers PART I: Guidance on the interpretation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates in running waters.

EN ISO 8689-2:1999 Biological classification of rivers PART II: Guidance on the presentation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates in running waters.

CEN (Committee of European Normalisation): Draft of European Standard “Water quality – Guidance for routine sampling of benthic algae in shallow swift running waters”, CEN/ TC 230/WG2/TG2:71

Założenia programu STAR – Contract number WVK1-CT02001-00089- Minutes of the first project management sub-committee meeting held at the University of Agricultural Sciences Vienna (BOKU), Vienna, March 2002.

Wyniki programu STAR – Contract number WVK1-CT02001-00089- Minutes of the first project management sub-committee meeting held at the University of Agricultural Sciences Vienna (BOKU), Vienna, March 2002.

Kelly, M.G., Cazaubon, A., Coring, E., Dell’Uomo, A., Ector, L., Goldsmith, B., Guasch, H., Hürlimann, J., Jarlman, A., Kawecka, B., Kwadrans, J., Laugaste, R., Lindstrøm, E-A., Leitao, M., Marvan, P., Padisak, J., Pipp,

E., Rott, E., Sabater, S., van Dam, H. & Vizinet, J., 1998. "Recommendation for routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe". *J. Applied Phycology* 10: 215-224.

12.2.1. Parametry chemiczne

W niniejszych badaniach wykorzystano analizy wykonane przez laboratoria WIOŚ, otrzymane za pośrednictwem RZGW Kraków. Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska stosują metodykę zgodną z Normami Polskimi- lub podawaną w amerykańskich Standard Methods (zbiór metod Environmental Protection Agency) o polskim podręczniku Fizyczno chemiczne badanie wody i ścieków (Hermanowicz i in., 1999), które to metody są często identyczne ze metodami EPA.

12.2.2. Okrzemki (Bacillariophyceae)

Wprowadzenie

W klasyfikacji ekologicznej jakości wód, zalecanej przez Ramową Dyrektywę Wodną EU (Directive 2000/60/EC) punktem odniesienia jest naturalny, niezakłócony działaniem antropogennym, stan zbiornika wodnego.

Stan ten powinien być opisany w kategoriach charakterystyki fizykochemicznej, morfometryczno-hydrograficznej oraz biologicznej. Odchylenie od stanu naturalnego, czyli „zakłócenia antropogenne” określone jest w pięciostopniowej skali intensywności zmian środowiska wodnego, co przypadkowo komponentu biologicznego oznacza jakościowe i ilościowe zmiany w zbiorowiskach flory i fauny.

Podstawą oceny biologicznej jest struktura zbiorowisk, określona składem gatunkowym, liczebnością/biomasa, różnorodnością gatunkową (uwzględniająca liczbę gatunków jak i wskaźnik oparty na zależności liczba/liczebność), dominacją oraz określenie obecności i udziału organizmów wskaźnikowych, których zasadniczą cechą jest wąski i specyficzny zakres wymagań ekologicznych względem różnych czynników środowiskowych.

Wrażliwość lub stopień tolerancji różnych organizmów na różne czynniki środowiska i jego zmiany, stały się podstawą utworzenia szeregu ekologicznych systemów klasyfikacyjnych oraz wskaźników (tzw. indeksów), opisujących np. trofię wody, saprobię, zakwaszenie, zasolenie, czy zmiany klimatyczne.

Systemy klasyfikacyjne oparte o zbiorowiska okrzemek bentosowych oraz indeksy okrzemkowe, których miarą adekwatności są wysokie korelacje z pa-

rametrami chemicznymi wody, są obecnie podstawowym narzędziem w ocenie jakości wody szeroko stosowanym w biomonitoringu większości krajów EU, (np. Descy i Coste 1991, Prygiel i Coste 1993, Hofmann 1994, Van Dam i in. 1994, Kelly i Whitton 1995, Kelly i in. 1995, Eloranta i Kwandrans 1996, 2001, Whitton i Rott 1996, Kwandrans i in. 1998, Kwandrans 2002, Prygiel i in. 1998, Prygiel i Coste 2000).

Metody poboru prób i analiza laboratoryjna

Zbiór materiału i analizę laboratoryjną przeprowadzono w oparciu o metodykę według: Kelly i in. (1998), Kelly (2001), Kelly (2004), zalecenia metodyczne CEN/ TC 230/WG2/TG3:71 oraz założenia programu STAR. Na stanowisku szacowano pokrycie dna przez skupienia glonów makroskopowych, a następnie pobierano próby z substratu dominującego na danym odcinku rzeki (kamienie, muł, plechy glonów nitkowatych). Z kamieni zmywano naloty okrzemek szczotką, a w przypadku dna mulistego pobierano wierzchnią warstwę mułków. Materiał umieszczano w plastikowych pojemnikach i konserwowano spirytusem. W laboratorium część glonów oznaczano bezpośrednio z próby, a część macerowano na gorąco w mieszaninie kwasu siarkowego i perhydrolu w celu wypreparowania pancerzyków okrzemek. Osad kilkakrotnie przepłukiwano wodą destylowaną i kilkakrotnie odwirowywano celem usunięcia drobnych frakcji mineralnych. Następnie, sporządzano stałe preparaty, zamykane w sztucznej żywicy Pleurax o współczynniku załamania około 1.7. Okrzemki identyfikowano przy użyciu mikroskopu Nikon Eclipse pod powiększeniem 1000 x, z zastosowaniem olejku imersyjnego. W każdym preparacie liczono, co najmniej 300 okryw okrzemkowych. Identyfikacje taksonów przeprowadzono według kluczy: Krammer and Lange-Bertalot (1986–1991), Lange-Bertalot, 1999, 2001, Prygiel i Coste (2000). Dla określenia statusu ekologicznego wybranych rzek Polski południowej analizowano strukturę zbiorowisk okrzemek. Wynik analizy zaprezentowano w formie wybranych indeksów okrzemkowych, dla których wyznaczono umownie zakres ekologicznych klas jakości wody i odpowiadający jej status ekologiczny.

Indeksy zanieczyszczenia organicznego:

IPS — Specific Pollution Sensitivity Index, oraz oparty na rodzajach:

GDI — Generic Diatom Index.

Indeksy te przyjmują wartości w skali od 1–20 (wraz ze wzrostem wartości wskaźnika wzrasta jakość wody). Bardziej miarodajny jest IPS.

TDI — Trophic Diatom Index – Indeks troficzny: Skala indeksu: 1–100 (transformacja dla porównania z angielskim indeksem opartym na makrofitach, tzw. MTR – Mean Trophic Rank). Interpretacja indeksu: im wyższy

Tabela 12.1. Przyjęte określenia i wartości progowe indeksów.
Definitions and thresholds of diatom indices.

Określenie jakości wg Dz.U. nr 32 poz. 284 z 2004 r.	Status	IPS	GDI	Trofia	TDI	Propozycja dla TDI
Bardzo dobra	Wysoki (High)	>17	>17	oligotrofia	<35	<15
Dobra	Dobry (Good)	15–17	14–17	oligo-/mezotrofia	35 – 50	15 – 25
Zadowolająca	Średni (Moderate)	12–15	11–14	mezotrofia	50 – 60	25 – 40
Niezadowolająca	Mierny (Poor)	8–12	8–11	eutrofia	60 – 75	40 – 60
Zła	Zły (Bad)	<8	<8	hipertrofia	>75	>60

wskaźnik, tym wyższa trofia wody. Przy interpretacji indeksu TDI należy uwzględnić udział procentowy gatunków charakterystycznych dla zanieczyszczenia organicznego (PT). Przy udziale powyżej 20 % PT sugeruje się rozważenie możliwości zanieczyszczenia organicznego. Jeśli ilość ortofosforanów przekracza 1 mg dm^{-3} zastosowanie tego wskaźnika traci moc, ponieważ wtedy fosfor przestaje być czynnikiem limitującym. Indeks TDI powinien być interpretowany oddzielnie dla każdej zlewni (Kelly i Witton 1994).

Do obliczenia indeksów okrzemkowych wykorzystano program OMNIDIA (Lecointe *et al.* 1993; Version 3 -1999) zawierający również ekologiczną i taksonomiczną bazę danych (Prygiel i Coste 1993). Ponadto uwzględniono również systemy klasyfikacyjne według: Lange-Bertalot (1979), Steinberg i Schiefele (1988), Van Dam *et al.* (1994), Hofmann (1994). Równoległe, charakteryzując zbiorowiska, wykorzystano wiedzę z zakresu autekologii gatunków i zastosowania zbiorowisk dennych okrzemek do oceny jakości wody na podstawie wielu prac, np.: Eloranta (1999), Kelly *et al.* (1995), Kawecka i Kwandrans 2000, Kwandrans *et al.* (1998), Kwandrans (2002), Prygiel i Coste (1993), Prygiel *et al.* (1999), Whitton i Rott (1996), Whitton *et al.* (1991). Na podstawie niepublikowanych danych z kolejnych 65 stanowisk z pozostałych rzek administrowanych przez RZGW Kraków, czyli do ujścia Sanny, proponuje się modyfikacje progowych wartości indeksu TDI, jak w tabeli 12.1. Propozycja bierze pod uwagę malejące zróżnicowanie zbiorowisk w miarę wzrostu trofii.

Fauna denna

Próby bentosowe pobrano drapaczem dna obszytym gazą młynarską (średnica oczka gazy – 0.3 mm). Powierzchnia drapacza wynosi 225 cm². Do poboru wybierano miejsca charakterystyczne dla danego odcinka rzeki – dno kamieniste w górnych partiach cieków, piaszczyste - w niższych. Uwzględniano także siedliska zajmujące mniejsze powierzchnie dna (muł, żwir, obrośla glonów na kamieniach itp.). Próby konserwowano w 4% formalinie. Okazy wybierano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (powiększenie 10x) i oznaczano do poziomu rodzin używając następujących kluczy: Kołodziejczyk, Koperski 2000, Fitter R., R. Manuel 1986, Rozkosny 1980 i Czachorowski, Pietrzak 2003. Zastosowano nazwy i układ grup systematycznych wg Razowskiego (1990, 1991, 1997a i b).

Ocenę jakości wody przeprowadzono w oparciu o:

1. Współczynnik bioróżnorodności (d) wyliczony ze wzoru:

$$d=S/\log N,$$

Gdzie:

S - oznacza liczbę znalezionych na danym stanowisku rodzin bezkręgowców (w kilku przypadkach wyższych jednostek taksonomicznych: *Turbellaria*, *Ostracoda*, *Hydracarina*),

N - zagęszczenie fauny dennej (liczba osobników/m²).

2. Indeks BMWP (Kudelska, Soszka 1996) w modyfikacji dla rzek Polski wykonanej i sprawdzonej w praktyce przez zespół pod kierownictwem Andrzeja Kownackiego (Kownacki i in. 2002). Indeks ten oblicza się na podstawie wartości przypisanych poszczególnym jednostkom taksonomicznym na podstawie ich preferencji do występowania w wodach o określonej jakości (Tabela 12.3). Dla uzyskania oceny jakości wody na danym stanowisku sumuje się wartości przypisane taksonom znalezionym na tym stanowisku.

Obydwa wskaźniki wyróżniają pięć klas czystości wody – od wód bardzo czystych (I) do bardzo silnie zanieczyszczonych (V) (Tabela 12.2.).

Ocena jakości wody na podstawie badania fauny dennej daje zaniżone wyniki w rzekach o dnie piaszczystym. To siedlisko, nawet w rzekach czystych jest uboższe w taksony, co jest stanem naturalnym, gdyż większość „wskaźnikowych” grup owadów o wysokiej punktacji nie znajduje w nim dobrych warunków do rozwoju. Na dnie piaszczystym w czystych rzekach domi-

nuje *Propappus volki* (Oligochaeta), gatunek charakterystyczny dla wód dobrze natlenionych. Ponieważ wszystkie skąposzczety zaliczono do organizmów odpornych na zanieczyszczenia (2 punkty), obniża się wynik oceny ogólnej. Aby tego uniknąć sugeruje się: wyodrębnienie rodziny Proppidae z całości Oligochaeta i przyznanie jej 8 punktów. Pobranie dodatkowej próby fauny poroślowej z makrolitów lub przedmiotów zanurzonych (pale, kłody itp.) w celu stwierdzenia obecności taksonów charakterystycznych dla wód czystych (Trichoptera, Ephemeroptera). Sugerowane zmiany nie powodują konieczności zmiany przepisów (Dz. Nr 32, poz. 284 z 2004 r., zał. 1, poz.49), natomiast należy zaktualizować wytyczne do oceny stanu rzek na podstawie makrobezkręgowców (Kownacki i Soszka 2004).

Biological Monitoring Working Party (BMWP) Score system powstał w Wielkiej Brytanii. Pod koniec lat 90-tych punktacja indeksu BMWP była zrewidowana na podstawie analizy występowania rodzin w 17 000 prób z brytyjskich potoków i rzek. Dla specyficznych siedlisk zaprojektowano modyfikacje w punktacji. Wyróżniono 3 typy siedlisk: bystrza (lotyczne): $\geq 70\%$ głazów i otoczków, płosa (lenityczne): $\geq 70\%$ piasku i łu, lotyczno-lenityczne: pozostałe. Więcej szczegółów można znaleźć na stronie <http://www.pisces-conservation.com> oraz <http://www.cies.staffs.ac.uk> oraz opracowaniach Walley i Hawks 1996, 1997, Hawkes 1997. Oryginalna punktacja indeksu, zmodyfikowana i wersja polska są podane w tabeli 12.3.

Tabela 12.2. Ocena jakości wody w rzekach na podstawie współczynnika bioróżnorodności (d) i indeksu BMWP-PL.

Classification of water quality in rivers according to biodiversity (d) and BMWP-PL index.

KLASA JAKOŚCI WODY (status)	ZAKRES WARTOŚCI	
	d	BMWP-PL
I wody bardzo czyste	>5.50	>100
II wody czyste	4.00 – 5.49	70 – 99
III wody słabo zanieczyszczone	2.50–3.99	30 – 69
IV wody zanieczyszczone	1.00 – 2.49	10 – 29
V wody bardzo silnie zanieczyszczone	<0.99	<10

Tabela 12.3. System oceny rzek na podstawie wrażliwości makrobezkręgowców na zanieczyszczenia według różnych wersji indeksu BMWP. Scoring system of invertebrate sensitivity on pollutants acc. to BMWP indices. PL-Polish modification.

Rzędy Orders	Rodziny Families	Original BMWP	Revised BMWP	Bystrie Riffles	Punktacja siedliskowo specyficzna Habit. Spec. Scores		BMWP-PL
					Bystrie/ Riffles/ Pools	Pools	
1	2	3	4	5	6	7	8
Tricladida	Planariidae	5	4.2	4.5	4.1	3.7	
	Dendrocoelidae	5	3.1	2.3	4.1	3.1	
Gastropoda	Neritidae	6	7.5	6.7	8.1	9.3	6
	Bithynidae						6
	Viviparidae	6	6.3	2.1	4.7	7.1	7
	Valvatidae	3	2.8	2.5	2.5	3.2	4
	Hydrobiidae	3	3.9	4.1	3.9	3.7	5
	Lymnaeidae	3	3	3.2	3.1	2.8	3
	Physidae	3	1.8	0.9	1.5	2.8	3
	Planorbidae	3	2.9	2.6	2.9	3.1	4
Bivalvia	Ancylidae	6	5.6	5.5	5.5	6.2	3
	Unionidae	6	5.2	4.7	4.8	5.5	7
	Sphaeriidae	3	3.6	3.7	3.7	3.4	4
Oligochaeta	Dreissenidae						7
	Oligochaeta *	1	3.5	3.9	3.2	2.5	2
Hirudinea	Propappidae*						8
	Piscicolidae	4	5	4.5	5.4	5.2	6
	Glossiphonidae	3	3.1	3	3.3	2.9	3
	Hirudididae	3	0	0.3	-0.3		3
	Erpobdellidae	3	2.8	2.8	2.8	2.6	3
Crustacea	Asellidae	3	2.1	1.5	2.4	2.7	3
	Cambaridae						5
	Corophiidae	6	6.1	5.4	5.1	6.5	6
	Gammaridae	6	4.5	4.7	4.3	4.3	6
	Astacidae	8	9	8.8	9	11.2	8

Tabela 12.3. Kontynuacja – continued

1	2	3	4	5	6	7	8
Ephemeroptera	Ameletidae						10
	Behningiidae						9
	Siphonuridae	10	11	11			7
	Baetidae	4	5.3	5.5	4.8	5.1	6
	Heptagenidae**	10	9.8	9.7	10.7	13	6
	Heptagenidae (rodz. <i>Epeorus</i> i <i>Rhitrogena</i>)						8
	Leptophlebiidae	10	8.9	8.7	8.9	9.9	7
	Oligoneuridae						8
	Ephemerellidae	10	7.7	7.6	8.1	9.3	7
	Potamanthidae	10	7.6	7.6			7
	Ephemeridae	10	9.3	9	9.2	11	7
Caenidae	7	7.1	7.2	7.3	6.4	7	
Plecoptera	Taeniopterygidae	10	10.8	10.7	12.1		9
	Nemouridae	7	9.1	9.2	8.5	8.8	6
	Leuctridae	10	9.9	9.8	10.4	11.2	7
	Capniidae	10	10		10.1		8
	Perlodidae	10	10.7	10.8	10.7	10.9	7
	Perlidae	10	12.5	12.5	12.2		8
	Chloroperlidae	10	12.4	12.5	12.1		8
Odonata	Platycnemidae	6	5.1	3.6	5.4	5.7	6
	Coenagriidae	6	3.5	2.6	3.3	3.8	
	Coenagrionidae						6
	Lestidae	8	5.4		5.4		
	Calopterygidae	8	6.4	6	6.1	7.6	7
	Gomphidae	8					7
	Cordulegasteridae	8	8.6	9.5	6.5	7.6	9
	Aeshnidae	8	6.1	7	6.9	5.7	
	Corduliidae	8					
Libellulidae	8	5			5		
Heteroptera	Mesoveliidae	5	4.7	4.9	4	5.1	5
	Veliidae						5
	Hydrometridae	5	5.3	5	6.2	4.9	
	Gerridae	5	4.7	4.5	5	4.7	
	Nepidae	5	4.3	4.1	4.2	4.5	5
	Naucoridae	5	4.3		4.3		5

Tabela 12.3. Kontynuacja – continued

1	2	3	4	5	6	7	8
Heteroptera	Aphelocheiridae	10	8.9	8.4	9.5	11.7	7
	Notonectidae	5	3.	1.8	3.4	4.4	5
	Pleidae	5	3.9		3.9		5
	Corixidae	5	3.7	3.6	3.5	3.9	5
Coleoptera	Haliplidae	5	4	3.7	4.2	4.3	5
	Hygrobiidae	5	2.6	5.6	-0.8	2.6	
	Dytiscidae	5	4.8	5.2	4.3	4.2	5
	Gyrinidae	5	7.8	8.1	7.4	6.8	5
	Hydrophilidae	5	5.1	5.5	4.5	3.9	5
	Clambidae	5					
	Scirtidae	5	6.5	6.9	6.2	5.8	
	Dryopidae	5	6.5	6.5			
	Elmidae	5	6.4	6.5	6.1	6.5	6
	Chrysomelidae***	5	4.2	4.9	1.1	4.1	
	Curculionidae***	5	4	4.7	3.1	2.9	
Megaloptera	Sialidae	4	4.5	4.7	4.7	4.3	
	Raphidiidae						?
Trichoptera	Enomidae						6
	Rhyacophilidae	7	8.3	8.2	8.6	9.6	7
	Philopotamidae	8	10.6	10.7	9.8		8
	Polycentropidae	7	8.6	8.6	8.4	8.7	6
	Psychomyiidae	8	6.9	6.4	7.4	8	5
	Hydropsychidae	5	6.6	6.6	6.5	7.2	5
	Hydroptilidae	6	6.7	6.7	6.8	6.5	6
	Phryganeidae	10	7	6.6	5.4	8	
	Limnephilidae	7	6.9	7.1	6.5	6.6	7
	Molannidae	10	8.9	7.8	8.1	10	10
	Glossosomatidae,						10
	Beraeidae	10	9	8.3	7.8	10	10
	Odontoceridae	10	10.9	10.8	11.4	11.7	10
	Leptoceridae	10	7.8	7.8	7.7	8.1	10
	Goeridae	10	9.9	9.8	9.6	12.4	9
	Lepidostomatidae	10	10.4	10.3	10.7	11.6	9
	Brachycentridae	10	9.4	9.3	9.7	11	7
Sericostomatidae	10	9.2	9.1	9.3	10.3	7	

Tabela 12.3. – kontynuacja, continued

	1	2	3	4	5	6	7	8
		Athericidae						8
		Blephariceridae						10
		Ceratopogonidae						4
		Culicidae						2
		Empididae						6
Diptera		Limoniidae						6
		Psychodidae						1
		Thaumaleidae						10
		Tipulidae	5	5.5	5.6	5	5.1	5
		Chironomidae	2	3.7	4.1	3.4	2.8	3
		Simuliidae	5	5.8	5.9	5.1	5.5	6
		Syrphidae						1

* z wyjątkiem Propappidae

** bez rodzaju *Epeorus* i *Rhitrogena*

*** te rodziny są obecnie wykluczone z listy punktacji

12.2.4. Ryby

Brak norm unijnych do poboru prób. Obecnie funkcje tych norm pełnią zalecenia projektu STARFISH lub FAME. Zrealizowany projekt FAME definiuje stanowisko (sampling site) jako odcinek rzeki reprezentatywny dla całej rzeki w rozumieniu typów siedliska (habitat), różnorodności użytkowania krajobrazu i intensywności wpływu ludzkiej działalności. Odcinek powinien zawierać przynajmniej jeden odcinek lotyczno-lenityczny Kub dwa meandry. Na stanowisku można zdefiniować jeden lub kilka obszarów. Jeśli rzeka jest mniejsza od 15 m, zwykle próbkowany obszar odpowiada badanemu stanowisku. Jeśli potok/rzeka jest większy niż 15 m kilka oddzielnych obszarów można wybrać na stanowisku. Dla małych rzek stosuje się technikę brodzoną, dla większych połów z łodzi. Zawsze jednak wielkość stanowiska musi być dobrana tak, aby objąć zakres siedlisk domowych dominujących gatunków i komplet miejsc charakterystycznych (bystrza, nurt, miejsca spokojne) aby zapewnić reprezentatywność zespołu ryb. Zaleca się odławianie przynajmniej 10-krotnej szerokości potoku/rzeki jednak nie mniej niż 100 metrów. Dla szerszych płytkich rzek, (>15m, głębokość <0.7m) gdzie można brodzić, zaleca się kilka obszarów dających w sumie przynajmniej 1000 m² przeszukanych. Tu także obowiązują 10-krotna szerokość rzeki.

Dla rzek dużych i głębokich konieczne są procedury stratyfikowane. Długość stanowiska jak poprzednio (10-krotna szerokość). Wydajność elektroodłowu przyjmuje się dla 2.5-metrowego „efektywnego korytarza” wzdłuż brzegów. Przelowiony obszar wylicza się mnożąc 2.5 m łowionego korytarza przez długość łowionego odcinka. Całkowity obszar powinien wynosić 1000 m² na danym stanowisku.

Nasze badania prowadzono metodą elektropołów na stanowiskach brodzonych, spływanych oraz sieciami. Stanowisko brodzone miało zwykle długość kabla, czyli 150 lub 300 m. Zwykle było to równoważne 30 do 150-krotnej szerokości potoku. Odcinki spływane miały długość od 800 m do 10 000 m. Wybrane odcinki łowiono dodatkowo sieciami. Nasze badania są dokładniejsze od schematów proponowanych w unijnych programach badawczych, ale takie były zamierzenia wykonawców. Po dokładnym poznaniu całej rzeki można zaproponować miejsca charakterystyczne.

Na stanowiskach płytkich ryby odławiano metodą brodzonego elektropołowu na odcinku 100 do 300 metrów. Na stanowiskach żeglownych stosowano a także metodę elektropołowu ze spływającej łodzi. Niektóre stanowiska były odławiane sieciami. Zebrane ryby były mierzone, ważone i zwracane do wody. Dla zebranych ryb wyliczono dla wiodących gatunków strukturę wielkościową, a dla stanowisk strukturę zespołu ryb.

Kryteria predefiniowane w FWD są obecnie szczegółowo rozpatrywane. Propozycja Schmutz et al. (2000) przyjmuje siedem wybranych kryteriów: RTS (river-type-specific species), gatunki z samotrzymującymi się populacjami, krainy rybne (Fish region), liczba zespołów (guild), skład zespołu, wielkość populacji i struktura wiekowa populacji.

Konsorcjum FAME opracowało Europejski Indeks Rybny (EFI) na potrzeby ramowej dyrektywy wodnej. Zadaniem indeksu jest klasyfikacja jakości środowiska wodnego na podstawie występującej tam ichtiofauny i parametrów hydrograficznych. EFI (European Fish Index) jest niewrażliwy na ekoregion, który dla EFI jest niezależną zmienną regionalną. Indeks przyjmuje wartości od 0 (zły stan ekologiczny) do 1 (wysoki stan ekologiczny). Oparty jest o 10 różnych metryk. Autorzy indeksu są świadomi, że z powodu cech bazy którą operowali, indeks nie może być stosowany do wszystkich rzek bez dalszej modyfikacji. (Schmutz S. 2004). Najlepiej indeks klasyfikuje rzeki o zlewni >10,000 km² – wtedy 94% rzek jest sklasyfikowana poprawnie. Stosowalność indeksu do dużych rzek nie jest dobrze udowodniona. Innym ograniczeniem jest konieczność pozyskania ryb tylko z elektroodłówów – co jest problematyczne na dużych rzekach. Niektóre klasy muszą być interpretowane z ostrożnością ponieważ rozróżnienia między 1 i 2 (stan bardzo dobry i dobry, poprawność klasyfikacji 75.7%) oraz 3 i 4 klasą (stan niezadowolający lub zły, poprawność klasyfikacji stanowisk 62.9 %) były ustalone arbitralnie (Pont i inni 2004). Więcej szczegółów podają Braine et al. 2005. Wartości tego indeksu mają następujące progi:

Stan ekologiczny Ecological status	Uwagi remarks	Progi indeksu EFI Thresholds of EFI
High status (class 1):	Mniej niż 1 % stanowisk referencyjnych jest klasyfikowane jako zaburzone	0.669 – 1.000
	—————→	
Good status (class 2):	Próg uszkodzenia	0.449 – 0.669
	—————→	
Moderate status (class 3):	Ryzyko, że stanowisko referencyjne zostanie sklasyfikowane jako uszkodzone wynosi 20 %	0.279 – 0.449
Poor status (class 4):		0.187 – 0.279
	—————→	
Bad status (class 5):	Mniej niż 1 % zaburzonych stanowisk jest klasyfikowane jak referencyjne.	0.000 – 0.18

Tabela 12.4.. Wartości progowe indeksu EFI dla 5 klas stanu ekologicznego. Wg Schmutz 2004, Pont i in. 2004. Rating of the European Fish Index for the 5 ecological status classes. Acc. to Schmutz 2004, Pont et al. 2004 .

Status	Score	
1 - HIGH	[0.669 - 1.00]	Less than 1 % of reference sites are classified as disturbed sites
2 - GOOD	[0.449 - 0.669]	Impairment threshold
3 - MODERATE	[0.279 - 0.449]	The risk for a reference site to be classified as a impaired site is 20%
4 - POOR	[0.187 - 0.279]	
5 - BAD	[0.000 - 0.187]	Less than 1 % of disturbed sites are classified as reference sites

Kryterium gatunków samoreprodukujących się w środowisku (SSP = self-sustaining species) wyklucza gatunki RTS dla których nie są spełnione wymagania pozwalające na skuteczny rozród i utrzymanie ich populacji w średnio i długo czasowym horyzoncie. Reguła 50/500 Franklin'a (1980) mówi, że do zagwarantowania zmienności genetycznej populacji potrzeba minimum 50, a jeszcze lepiej 500 tarlaków. Reguły tej nie wytrzymuje np. lipień w Rabie (rys. 5.3.), którego populacja pochodzi z zarybień a struktura wiekowa populacji wykazuje braki roczników w okresach w których nie prowadzono zarybień.

Krainy rybne definiowane przez Thienemann'a (1925) pozostają w związku z koncepcją ciągłości rzeki (Illies i Botosaneau 1963) w następującej relacji:

- Epiritral – górna kraina pstrąga
- Metaritral – dolna kraina pstrąga;
- Hyporitral – kraina lipienia;
- Epipotamal – kraina brzany
- Metapotamal – kraina leszcza
- Hypopotamal – kraina wód słonawych.

Kanalizowanie rzek prowadzi do przesuwania się krain rybnych w górę (rithtralisation effect) a budowa zbiorników zaporowych odwrotnie, może prowadzić do przesunięcia się krain w dół rzeki, (potamalisation effect). Waga kryteriów być różna, np. w strefie epiritralu różnorodność gatunkowa jest na-

turalnie mała w porównaniu do dużej rzeki (potamal) i w tym przypadku kryteria różnorodności i liczby gatunków będą mało czułe. W dużych rzekach różnorodność jest zwykle wysoka stąd kryteria różnorodności i liczby gatunków będą bardziej czułe. Schmutz i in.. (2000) proponują schemat postępowania i oceny stanu integracji (EI-status – Ecological Integrity Status) jak w tabeli 12.5.

12.2.5. Kody opisujące rzekę

W opisie cech dna, nurtu i głębokości rzeki obowiązują skróty od słów angielskich.

Dla dna

- Cl – clay, ił, 0.00024 – 0.0039 mm
- Si – silt, muł, ił 0.0039 – 0.0625 mm
- Sa – sand, piasek 0.5 – 2 mm,
- Gr – gravel, żwir, 2 – 16 mm,
- Pe – pebble, drobne otoczaki, 16 – 64 mm,
- Co – cobble, otoczaki 64 – 256 mm,
- Bo >256 – boulder, głazy, skały.

Nazewnictwo angielskie i zakresy wielkości cząstek można znaleźć w książce Brakensiek i in. 1979, Gordon i in. 1994.

Dla głębokości rzeki:

- Po – pool, płoso,
- Fl – płycizna,
- Ri – rapids, riffle, bystrze,
-

Dla szybkości nurtu:

- Slow – wolny
- Intermediate – średni,
- Rapid – szybki.

Tabela 12.5. Kryteria i określenia dla oceny stanu ekologicznej integracji wg ichtiofauny. Wg. Schmutz i inni 2000. Criteria and definitions for estimation ecological integrity status. Acc. to Schmutz et al. 2000.

Warstwa integralności ekologicznej					
Lp.	1	2	3	4	5
	B. dobry high	Dobry good	Zadawalający fair	Niezadawalający poor	Zły bad
1	Gatunki specyficzne dla typu	Nic lub prawie nic nie brakuje	Brak nielicznych gatunków	Brak kilku gatunków	Brak większości gatunków
2	Gatunki samotrzymujące się	Brakuje niektórych lub nie brakuje	Brak kilku gatunków	Brak liczących gatunków	Brak prawie wszystkich gatunków
3	Kraina rybna	Bez przesunięcia	Bez przesunięcia	przesunięcie	przesunięcie
4	Liczba gildii	Żadnej nie brakuje	Żadnej nie brakuje	Brak pojedynczych	Brak większości gildii
5	Skład gildii	Bez zmian	Zmiany nieznaczne	Zmiany znaczne	Zmiany całkowite
6	Biomasa i zagęszczenie	Bez zmian lub prawie bez zmian	Zmiany nieznaczne	Zmiany znaczne	Skrajnie zmienione
7	Struktura wiekowa populacji	Bez zmian lub prawie bez zmian	Zmiany nieznaczne	Zmiany znaczne	Skrajnie zmienione

Criteria		Ecological integrity level				
		1	2	3	4	5
1	Type specific species	None or nearly none missing	Some species missing	Several species missing	Many species missing	Most species missing
2	Self-sustaining species	None or some missing	Several species missing	Many species missing	Most species missing	Nearly all species missing
3	Fish region	No shift	No shift	shift	shift	shift
4	Number of guilds	No guilds missing	No guilds missing	Single guilds missing	many guilds missing	Most guilds missing
5	Guild composition	No alteration	Slight alteration	Substantial alteration	Complete alteration	Complete alteration
6	Biomass and density	No or nearly no changes	Slight changes	Substantial changes	Heavy changes	Extremely changed
7	Population age structure	No or nearly no changes	Slight changes	Substantial changes	Heavy changes	Extremely changed

12.3. Szczegółowe wyniki analizy bonitacyjnej.

12.3.1. Parametry chemiczne.

Przyjmując kryteria podane w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 4.10.2002 r. w *sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych*. (Dz.U. 176 Poz. 1455) oraz na podstawie otrzymanych danych z monitoringu chemicznego rzek prowadzonego przez WIOS-ie od RZGW Kraków i Gliwice sporządzono ocenę przydatności tych wód do bytowania ryb. Szczegółowe oceny przydatności wód do bytowania ryb zaprezentowano w tabeli 12.6. Na podstawie tych szczegółowych danych sporządzono następnie wykaz wód przydatnych do bytowania ryb łososiowatych i karpiowatych badanych rzek. Przyjęto, że o klasyfikacji ogólnej decydował najgorszy parametr z całego zestawu danych. Wykaz zawiera jedną pozycję. Wody badanych rzek Wisły, Raby, Dunajca i Wisłoki nie spełniają kryteriów przydatności głównie z powodu zbyt wysokiej zawartości azotynów. Szczegółowe dane dla stanowisk wraz z identyfikatorami przynależnych obwodów rybackich podano w Tabeli 12.8. Zadania monitoringu chemicznego są omawiane także w pracy Littlejohn i. in. 2002.

Wykaz wód powierzchniowych przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych

Brak takich wód na obszarze obwodów rybackich badanych rzek.

Wykaz wód powierzchniowych przeznaczonych do bytowania ryb karpiowatych

1. Dunajec w Ludźmierzu (km 205+000) posiada wodę przydatną dla bytowania ryb karpiowatych.

Wykaz wód powierzchniowych przeznaczonych do bytowania skorupiaków i mięczaków w wodach

Wody przydatne do bytowania raków i innych skorupiaków obecnie pokrywają się z wodami przydatnymi do bytowania ryb. Nie znaczy to jednak, że zarówno raki jak i ryby nie bytują w pozostałych wodach. Woda Dunajca w Ludźmierzu (km 205+000) spełnia kryteria wody przydatnej dla bytowania skorupiaków.

12.3.2. Peryfiton

W tabeli 12.7. podano szczegółowe charakterystyki badanych stanowisk, wartości indeksów okrzemkowych i krótką charakterystykę fykologiczną.

Tabela 12.6. Szczegółowa ocena przydatności wód do bytowania ryb wg kryteriów podanych w Dz. U. Nr 176 poz. 1455 z 2002 r. Ocena na podstawie dostarczonych przez RZGW Gliwice i Kraków danych WIOS z lat 2002 i 2003. Oznaczenia: L – wody dla ryb łososiowatych, K – wody przydatne dla ryb karpiowatych, N – wody nie przydatne do bytowania ryb, BD – brak danych. Details of valuation according to fish directive, L – waters suitable for salmonids, K – waters suitable for cyprinids, N – water not suitable for fishes, BD – lack of data.

Stanowisko Site	Kilometr biegu rzeki - km of river stretch	Nr. obwodu ryb	pH	Tlen oxygen	BZ ₅ BOD	Zawiesina Suspension	N-NH ₄	Amonowy NH ₃ ND ₃	Azotowy Nitrite ND ₂	POgólny	Zn	Cu	Fenole Phenols	Subst. Ropopoch hydrocarbons	Klasyfikacja ogólna General classification
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Wisła poniżej zb. Czarne	96.5 M	Wisła 1	LK	L	L	LK	LK	BD	N	L	LK	LK	LK	BD	N
Wisła w Ustroniu Oblaztcu	86.5 M	Wisła 1	LK	L	K	LK	LK	BD	N	L	LK	LK	LK	BD	N
Wisła poniżej wylotu z kuzni	77.4 M	Wisła 1	LK	L	K	LK	LK	BD	N	K	LK	LK	LK	BD	N
Wisła pon. Skoczowa	69.3 M	Wisła 1	LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła u. do zb. Gocż	55.9 M	Wisła 2	LK	K	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Upust z Goczałkowic	62 M	Wisła 2	LK	K	K	LK	LK	BD	N	N	LK	N	LK	BD	N
Wisła od zapory Gocż. do progu w h.m. 61	61 M	Wisła 2	L	K	K	L	L	BD	N		L	N		BD	N
Wisła w Jawiszowicach	23.7 M	Wisła 3	LK	K	K	LK	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła w Nowym Bieruniu	3.6 M	Wisła 3	LK	K	N	N	N	BD	N	N	K	LK	LK	BD	N
Oświęcim	0+500 M	Wisła 3	LK	K	N	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Łęczany	38+000	Wisła 2	LK	K	K	K	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła Bielany	65+200	Wisła 2	LK	K	K	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła Niepokomicze	102+200	Wisła 3	LK	K	N	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła Górka	145+300	Wisła 4	LK	K	N	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła N Korczyn	168+800	Wisła 5	LK	L	K	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisła Słupie	205+300	Wisła	LK	L	K	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Potok Golańwicki	M	Wisła 3	LK	N	K	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Brennica	M	Wisła 1	LK	L	K	LK	LK	BD	N	L	LK	LK	LK	BD	N
Knażka	M	Wisła 1	LK	L	N	LK	N	BD	N	N	LK	N	LK	BD	N
Bajleika	M	Wisła 2	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD
Iłownica	M	Wisła 3	L	K	N	N	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wapienica	M	Wisła 3	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD

Tabela 12.6. — kontynuacja — continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Biała (P)															N
Biała Włkowiśko	23+500		L	L	L	L	L	BD	N	N	L	BD	L	BD	N
Biała powyżej Bielska	20+500		L	L	L	L	L	BD	N	N	L	BD	L	BD	N
Biała Apeń	16+900		L	L	N	L	N	BD	N	N	L	BD	L	BD	N
Biała pow. oczyszczalni	11+200		L	L	N	L	N	BD	N	N	L	BD	L	BD	N
Biała poniżej oczyszczalni	6++800		L	K	N	N	N	BD	N	N	L	BD	L	BD	N
Skawinka	1+200		LK	K	K	N	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Skawinka (pow. Skawiny)	9+600		LK	L	K	LK	LK		N	K	LK	LK	LK	BD	N
Skawinka	24+400		LK	L	N	LK	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Sanka Liszki	4+500		LK	L	K	LK	LK		N	K	LK	LK	LK	BD	N
Rudawa	0+100		LK	L	N	N	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Rudawa (Podkamycze)	9+000		LK	L	K	LK	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Rudawa (Pisary)	23+200		LK	L	N	LK	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Raclawka L dop. Rudawy	1+000		LK	L	L	N	LK		N	K	LK	LK	LK	BD	N
Prądnik	0+300		BD	L	BD	BD	LK		N	N	BD	BD	BD	BD	N
Prądnik (poniżej Ojcowa)	21+600		BD	L	BD	BD	LK		N	N	BD	BD	BD	BD	N
Wilga	0+500		LK	K	K	LK	N		N	K	LK	LK	LK	BD	N
Diubnia (Kończyce)	9+800		LK	L	L	N	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Diubnia (Zb. Zesławicki)	7+900		LK	L	K	LK	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Diubnia (Nowa Huta)	0+500		LK	K	K	N	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Serafa	1+000		LK	N	N	N	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Drwinka (Świniary)	2+000		LK	K	L	LK	N		N	K	LK	LK	LK	BD	N
Gróbka	2+200		LK	K	K	LK	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Uszewka (Brak stanowiska monitoringowego)			BD	BD	BD	BD	BD		BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD
Uszwica (Wola Przemysłowska)	0+400		LK	K	N	LK	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Uszwica (Borzęcin)	16+300		LK	K	N	LK	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Uszwica (Poręba Spytkowska)	36+900		LK	L	N	LK	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Kisielina Wola Rogowska	2+700		LK	L	L	LK	LK		N	K	LK	LK	LK	BD	N

Tabela 12.6. — kontynuacja — continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Babulówka (Piątki)	13+600		LK	N	N	LK	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Potok Rów (dop. Babulówka)			LK	N	N	LK	N		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Opatowska (Słupcza)	2+500		LK	N	N	LK	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Opatowska Siabuzowice	27+000		LK	L	L	LK	LK		N	N	LK	LK	LK	BD	N
Opatowska (Wąworków)	37+800		LK	N	K	LK	LK		N	N	LK	BD	LK	BD	N
Opatowska (Zochcinek)	43+000		LK	L	L	LK	LK		N	K	LK	BD	LK	BD	N
Raba															
Raba Niżna (most - stacja kolejowa)	102+100		LK	N	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	BD	BD	N
Raba Ponizej Kasinki Malej	95+900		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Raba Powyżej Stróży	80+600		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Raba Mysienice			LK	K	N	LK	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Raba Gdów	60+200		LK	L	L	LK	LK	BD	N	K	LK	LK	LK	BD	N
Raba Kłaj	31+200		LK	L	L	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Raba Proszówki	18+800		LK	L	L	LK	LK	N	N	LK	LK	LK	BD	N	N
Raba Uście Soine	2+000		LK	L	L	LK	LK	N	N	LK	LK	LK	BD	N	N
Dunajec															
Biały Dunajec Poronin pon. ujścia Poronica	17+700		LK	L	N	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Biały Dunajec Szafary (pow. ujęcia wody dla Nowego Targu)	7+100		LK	L	N	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Czarny Dunajec Ludźmierz	205+000		LK	L	L	LK	LK	BD	K	L	LK	LK	LK	BD	K
Dunajec Czchów 400 m powyżej zapory	67+800		LK	L	L	LK	LK	BD	N	K	LK	LK	LK	BD	N
Dunajec Zakliczyn	52+300		LK	L	L	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Dunajec, J. Czcnowskie, Miaski-Drużków	65+000		LK	L	L	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Dunajec Zgłobice	38+600		LK	L	L	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Biskupice Radłowskie	19+400		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Dunajec Uście Jeżucie	0+500		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N

Tabela 12.6. — kontynuacja — continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Wisłoka															
Wisłoka Krempna-Kotań	146+300		LK	K	L	LK	LK	BD	N	K	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Powyżej Jasła	108+900		LK	K	K	LK	LK	BD	N	K	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Przeczycza	82+300		LK	K	L	LK	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Poniżej Pilzna	68+000		LK	K	L	LK	N	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Wróblowa	96+200		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Powyżej ujścia Ropy	105+500		LK	K	K	3D	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Powyżej ujścia															
Wielopolki	46+900		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Powyżej Mielca	21+500		LK	L	K	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Poniżej Tuszymki	36+400		LK	L	K	3D	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Poniżej Mielca	15+500		LK	L	K	3D	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N
Wisłoka Wisłoka przy ujściu	0+000		LK	L	N	LK	LK	BD	N	N	LK	LK	LK	BD	N

Tabela 12.7. — na następnej stronie. Szczegółowe charakterystyki stanowisk na podstawie analizy zespołów okrzemkowych. % PT — taksony wskaźnikowe dla wód zanieczyszczonych, BD — brak danych.

Characteristics of sites according to diatom communities. %PT indicators for polluted waters. BD — lack of data.



Tabela 12.7. Szczegółowe charakterystyki stanowisk na podstawie analizy zespołów okrzemkowych. %PT – taksony

Kod	Nazwa stano- stanowiska	Opis stanowiska	IPS	GDI	TDI	% PT	Status ekolo- giczny	Uzasadnienie w oparciu o strukturę zbiorowisk okrze- mek oraz gatunki wskaźniko- we względem: trofii, saprobii, natlenienia i zasolenia	Dominanty (> 10% udział w zbiorowisku) i licznej występujące taksony (5-10% udział w zbiorowisku)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W-1	Biała Wisielka w Parku WBI	Wychodnie skał, głazy. Wychodnie w 80 % brązowe, w 10% zielone, w 5% czarne. Spadek 41.5 m/km	15.5	14.2	46.3	5.2	dobry	oligo/mezotrofia, wysokie natlenienie, strefa β-mezosaprobowa (przewaga gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia i niski procent PT). Duża różnorodność okrzemek, biomasa w skali pokrycia powłok glonowych - niska.	<i>Achnanthydium minutissimum</i> Kütz.(Czarn.), <i>A. pyrenaicum</i> Hust., <i>Fragilaria capucina</i> Desm., var. <i>vaucheriae</i> Kütz. Lange-Bertalot <i>F. Capucina</i> Desm. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	
W-2	Wisła 800 m poniżej Malinki	Stanowisko przy drodze naprzeciw restauracji. Przez strumień przechodzi wisząca rura 15 cm średnicy. Stanowisko słoneczne, głazy, kamienie. Głony czarne i brązowe. Spadek 4.6 m/km	13.9	13.1	51.4	11.0	średni	mezotrofia, wysokie natlenienie, strefa β-mezosaprobowa (brak wyraźnego zanieczyszczenia organicznego-przewaga taksonów wrażliwych na zanieczyszczenia. Zwiększony procent PT (w porównaniu do st. WBI)	<i>Achnanthydium minutissimum</i> <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> , <i>Cocconeis placentula</i> , <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Sm.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W3 (W5)	W-3 Wisła Drogomyśl przy moście drogowym i kolej- owym	Dno żwirowe 1- 5 cm, woda mętna, na gra- nicy kamieńca półmetry pas rdzawej zawiesiny. Kamyki żółte.	9.9	10.2	75.0	28.3	mierny	wysoka autrofia, niskie natlenienie, strefa α-mezosaprobowa, wpływ zanieczysz- czenia organicznego	<i>Cyclotella atomus</i> Hust., <i>Nitzschia</i> <i>palea</i> , <i>Achnanthydium</i> <i>minutissimum</i> , <i>A. saphrophilum</i> (Kobayashi et Mayama) Round et Bukht., <i>Gophonema parvulum</i> Kütz. <i>Nitzschia fontico-</i> <i>la</i> Grun.	
W4 (W7)	W7 Wisła ok. 1.5 km poniżej zapory, na wysokości Zabrzeg między progami	Prąd bardzo wolny, dno piaszczyste, brzegi muliste. Na podscych- jącym mule zielenice, dużo liści, pątków.	7.2	8.0	79.9	35.8	zły	hyperotrofia, bardzo złe warunki tlenowe, strefa polisaprobowa	<i>Nitzschia palea</i> , <i>N.</i> <i>capitellata</i> (H.L. Smith) M. Peragallo, <i>N. minima</i> = <i>Eolimna</i> <i>minima</i> (Grun.) Lange- Beralot, <i>Cyclotella</i> <i>atomus</i> , <i>N. rostellata</i> Kütz.	stanowisko bardzo słabe odkształcenie od stanu naturalne- go, przeważają- co polisaprobny; <i>Nitzschia palea</i> (obligatoryjny hete- rotrof) i <i>Nitzschia</i> <i>capitellata</i> , <i>Navicula minima</i> .
W5	Wisła na Bielanach, pirs żeglugi	Stanowisko pod- piętrzone. Dno mulisto piaszczy- ste, opaska ka- miczna, woda nieświe b. dużo zawiesiny	8.8	12.4	85.3	11.5	mierny	hyperotrofia, strefa α-mezosaprobowa, spadek udziału P _T obecność gatunków halofilnych ("brackish fresh")	<i>Cyclotella meneghin-</i> <i>ana</i> Kütz. <i>Cyclotella</i> <i>atomus</i>	spadek zanieczyszczenia organicznego.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W6	Wisła 600m przed ujściem Przemiszy w Woli	Koryto wcięte 5 m w terasę. Dno żwir. Brzeży ilowo-żwirowe.	7.5	9.1	85.5	38.8	zły	hipertrofia, niska zawartość tlenu, strefa α-mezosaprobowa duży udział taksonów tolerancyjnych, dominacja gatunków haloofilnych.	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.), <i>Amphora veneta</i> Kütz. i <i>A. Coffraeiformis</i> (Ag.) Kütz., <i>Navicula salinarum</i> Grun., <i>N. gregaria</i> , Donk., <i>N. veneta</i> Kütz., <i>Cyclotella meneghiniana</i>	stanowisko bardzo silnie odkształcone od stanu naturalnego, wysokie zasolenie oraz silne zanieczyszczenie organiczne.
W7	Wisła w Górkach most	Prawy brzeg umocniony narzutem kamiennym, lewy naturalny piaszczysto-mulisty	8.0	10.7	83.0	16.1	mierny	hipertrofia, średnie natlenienie, strefa α-mezosaprobowa, spadek udziału form haloofilnych	<i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> , <i>N. recens</i> Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, <i>N. palea</i>	
W8	Wisła Szczucin	Dno piaszczyste, pokryte zielonkawym nalożeniem, zawiesina humusowa	8.1	8.3	81.7	35.5	mierny	hipertrofia, strefa α-mezosaprobowa, wzrost udziału taksonów wrażliwych na zanieczyszczenie, wody słoneawe	<i>Nitzschia frustulum</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i>	
W9	Wisła w Baranowie Sandomierskim prom	Dno piaszczysto-żwirowe	9.4	11.8	81.0	13.7	mierny	hipertrofia, strefa α-mezosaprobowa, duży udział gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia, wody słoneawe	<i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Navicula rostellata</i> , <i>N. recens</i> , <i>Nitzschia. palea</i> , <i>Cyclotella atomus</i>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W10	Wisła Zawichost, prom	Dno piaszyste, na piasku smicie i zielenicy, dużo mały	9.8	11.7	75.4	12.0	mierny	hipertrofia, średnia zawartość tlenu, strefa α-mezosaprobowa	<i>Navicula rostellata</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Cyclotella atomus</i> , <i>Navicula pupula</i> = <i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Meresch <i>N. capitata</i> = <i>Hippodonta capitata</i> (Ehr.) Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski <i>Achnanthydium minutissimum</i> , <i>A. saprophilum</i> , <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i>	tendencja w kierunku poprawy
Br (W3)	Brennica w Brennej, przy moście, około 1000 m od ujścia.	Stan. słoneczne, otoczaki, liczne podpiętrzenia kamiennymi zaporami. Spadek 6,25 m/km	17.0	15.7	31.6	4.0	dobry	oligo/mezotrofia, wysokie natlenienie, strefa β α-mezosaprobowa (przewaga gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia. Duża różnorodność okrzemek		
Baj (W6)	Bajerka przy moście drogowym	Stan. w lesie, zacienione. Woda zielona od glonów, dno gliniaste, potok wcięty około 2.5 m w terasę.	9.4	9.2	67.8	19.5	mierny	hipertrofia, strefa α-mezosaprobowa, niskie natlenienie	<i>Stephanodiscus parvus</i> Störrer et Hakansson, <i>Aulacoseria ambigua</i> (Grun.) Simonsen, <i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle & Heimdal, <i>Stephanodiscus dubius</i> (Fricke) Hust., <i>Nitzschia palea</i>	
Wap	Wapienica odciłek 200 m od połączenia z Iłownicą. Przy moście kolejowym do Czechowic Dziedzic	Brzegi bardzo strome, wklęsła, dno muliste, potok wcięty w terasę około 4m	8.6	8.4	88	16.1	mierny		<i>Nitzschia amphibia</i> Grun., <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bertalot, <i>Navicula seminulum</i> Grun., <i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grun	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ilo	Iłownica odci- nek 200 m od ujścia do Wa- pienicy	Brzegi bardzo strome, wiklina, dno muliste, potok wcięty w terasę około 4m	BD	BD	BD	BD	BD	Brak danych		
R1	Raba w Rabie Wyżnej, most przy skrzyżo- waniu Spyt- kowice/Czamy Dunajec. Na rogu Bacówka i sklep.	Zacienione, dno kamie- niste	15.2	14.3	45.9	4.6	dobry	oligo/mezotrofia, wysokie natlenienie, strefa β- mezosaprobowa	<i>Achnanthydium minutissimum</i> A. <i>pyrenaicum</i> , <i>Cocconeis placentula</i> , <i>C. placentula</i> var. <i>eu- glypta</i> , <i>Navicula capi- toradiata</i> Germain	
R2	Raba poniżej Krzczonówki przy Kempin- gu.	Koryto skanalizowane opaskami kamiennymi w siatkach. Naślonecz- nione, w korycie poje- dyncze głazy. Dno ka- mieniste, głony 100 % okrzemki, pojedyncze nitkowate zieleńce	16.6	15.9	41.7	5.1	dobry	oligo/mezotrofia, wysokie natlenienie, strefa β- mezosaprobowa	<i>Achnanthydium minutissimum</i> , <i>Reimeria sinuata</i> (Grek.) Kociolek et Stoermer, <i>Cymbella</i> , <i>affinis</i> Kütz., <i>Navicula cryptotenella</i> Lange- Bertalot	
R3	Most w Książ- nicach	Dno obrukowane oto- czakami I do 10 cm, W pasie wody o szer. 1 m od brzegu nitkowate zieleńce w postaci kłęb- ków waty. Kamienie porośnięte glonami, ale zamulone. Spadek 1.75 m/ km	15.0	13.8	57.5	4.5	średni	mezo/eutrofia, słabe natle- nienie, strefa β- mezosaprobowa	<i>Achnanthydium minuti- ssimum</i> , <i>A. pyrena- icum</i> , <i>Navicula capi- toradiata</i> , <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vauche- rius</i> , <i>Amphora pedicu- lus</i> , <i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun. <i>N. fonticola</i>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D1	Dunajec Ostrow- sko - most przy tartaku	Na dnie otoczaki stanowisko w pełnym słońcu, wszystkie kamienie równomiernie porośnięte 1 cm długości glonami, przymulone zawie- sina. Woda klarow- na.	15.4	11.0	56.0	5.4	dobry	eutrofia, średnie natlenie- nie	<i>Achnanthydium minutissi- mum</i> Nitzschia fonticola, <i>Navicula capitata</i> , <i>Diatoma vulgare</i> Bory, <i>Gomphonema minutum</i> (Ag.) Ag.	11
D2	Dunajec w Brzenej, żwirow- nia.	Przed Popradem, dno kamieniste pokryte plecha- mi <i>Cladophora</i> <i>glomerata</i> . Ka- mien 4 do 20 cm	17.2	14.8	48	1.4	dobry	mezotrofia, średnie natle- nienie, przewaga gatun- ków β - α -mezosaprobowych, wrażliwych na zanie- czyszczenia,	<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> <i>Cocconeis pediculus</i> , <i>Ach- nanthydium minutissimum</i> <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr) Grun.	
D3	Dunajec przy drodze A4 Kra- ków - Tarnów	Dno kamieniste 2 do 10 cm. Kamienie pokry- te 1 cm glonami nie przymulone.	15.9	14.2	48	3.2	dobry	eutrofia, wysokie natlenie- nie, przewaga gatunków β - α -mezosaprobowych wrażliwych na zanie- czyszczenia	<i>Achnanthydium minutissi- mum</i> , <i>A. pyrenaicum</i> , <i>Coc- coneis placentula</i> var. <i>eu- glypta</i> , <i>C. pediculus</i> , <i>Rhicosphaenia abbreviata</i> ,	
D4	Dunajec Otfi- nów, prom	Dno muliste piaszczyste, naloży zielonka- we i brązowe	12.7	11.6	63.4	10	średni	eutrofia, niskie natlenie- nie, przewaga gatunków mezosaprobowych,	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> , <i>Amphora pedicu- lus</i> , <i>Achnanthydium</i> <i>pyrenaicum</i>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
WS1	Wisłoka Zmigrod most saperski	Wychodnie skał a dnie, kamienie na mule	15.3	14.7	51.9	9.8	dobry	oligo/mezotrofia, wysokie natlenienie, wzrost ilości gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia, strefa β - α -mezosaprobowa	<i>Achnanthydium minutissimum</i> <i>Cymbella minuta</i> = <i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann <i>Amphora pediculus</i>	
WS2	Wisłoka Dębica most kolejowy	Narzut kamieni 30-50 cm miej- scami piasek i żwir. Kamienie przymulone, mchy, na mule sinice w miej- scach zastoisk	15.3	13.3	51.9	10.1	dobry	oligo/mezotrofia, wysokie natlenienie, strefa β - α -mezosaprobowa	<i>Achnanthydium minutissimum</i> <i>Stephanodiscus parvus</i> Stoetmer et Hakansson, <i>Amphora pediculus</i>	
WS3	Wisłoka Gawliszo- wice	Dno piaszczy- ste, przy moście na prawym brzegu opaska kamienna 100 m w górę i w dół rzeki	5.4	6.1	75.1	59.3	zły	hipertrofia, bardzo niska zawartość tlenu, strefa polisaprobowa	<i>Nitzschia palea</i> , <i>Cyclotella ato- mus</i> , <i>Navicula rostellata</i> , <i>Nitzschia gracil- is</i> Hantzsch, <i>N. acicularis</i> (Kütz.) W.Sm,	Bardzo silne od- kształcenie od stanu naturalnego, dominują polisa- proby w tym naj- liczniej występuje <i>Nitzschia palea</i>
Bab	Babulów- ka, drugi most w Baranowie Sando- mierskim	Dno piaszczyste z koryusem. W korywie manna. Na międzywalu łaki i trzciniwi- ska.	14.8	12.8	71.2	2.7	średni	eutrofia, niska zawartość tlenu, najliczniej występu- ją gatunki mezosaprobe- we, brak wyraźnego za- nieczyszczenia organicz- nego	<i>Melosira Varians</i> Aghard	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Op	Opatówka, Szczytniki most	Dno muli zagnijający. Na dnice i w nurcie plechy <i>Spherotilus</i> , Tydzień po wytruciu ryb	7.2	6.4	78.6	48.6	zły	hipertrofia, bardzo niska zawartość tlenu, dominują gatunki polisaprobowe, w tym obligatoryjne heterotrofy	<i>Nitzschia palea</i> , <i>Aulacoseira chystans</i> (Ehr.) Simonsen	
Kis	Kisielina most w Jadownikach Mokrych	Dno piaszczyste, moczarka, Brzeg umocniony wikliną	13.1	12.2	54.8	17.1	średni	eutrofia, niska zawartość tlenu, strefa β - α -mezosaprobowa	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> , <i>Achnanthydium minutissimum</i> , <i>A. rostrata</i>	
Uka	Uszewka	Brzegi zarośnięte wikliną, dno piaszczyste, występuje moczarka	14.9	12.7	64.1	9.8	średni	eutrofia, niska zawartość tlenu, strefa β - α -mezosaprobowa	<i>Melosira varians</i> , <i>Achnanthydium rostrata</i> , <i>A. minutissimum</i> , <i>A. daui</i> , Foged, <i>Amphora pediculus</i> , <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) Van Heurek	
Gróbka	Gróbka, most w Strzelcach Małych	Dno piaszczyste zarośnięte gniazdem, strzałką, łączy (Butomus <i>umbellatus</i>) i moczarka	12.7	10.7	78.8	10.7	średni	eutrofia, średnia zawartość tlenu, strefa β -mezosaprobowa	<i>Amphora pediculus</i> , <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> , <i>Gomphonema pumilum</i> Grun., <i>Achnanthydium minutissimum</i>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wilga	Wilga, most w Borku Fałęckim	Dno kamieniste, piaszczyste, zamulone. Na tym zielenice, sinice, mchy, pod spodem czarne zagniwający osad.	7.7	9.9	86	49.8	zły	hipertrofia, bardzo niska zawartość tlenu, strefa α-mezosaprobowa, duży udział form halofilnych	<i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Navicula gregaria</i> , Tonkin, <i>N. Sainarum</i> Grun, <i>Nitzschia palea</i> , <i>N. capitellata</i> Hust.	
Sanka	Sanka przy moście w Liszkach	Dno piaszczysto-pylaste porośnięte moczarką a na kamieniach mchem <i>Fontinalis Antypiretica</i> , rzęśl (<i>Callitriche</i> sp.) glony nitkowate.	11.8	11.8	64.6	13.7	średni	eutrofia, niska zawartość tlenu, najliczniej występują gatunki mezosaprobowe	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>englypta</i> , <i>Navicula tenelloides</i> Hust.	
Rud	Rudawa przy stadionie Juvenii	Dno mulisto piaszczyste, przy brzegach stara zamulona opaska kamienna	11.8	12.1	61.4	16.7	średni	eutrofia, niska zawartość tlenu, najliczniejsze gatunki mezosaprobowe i polisaprobowe	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>englypta</i> , <i>Gomphonema parvulum</i> , <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	
Dłub	Dłubnia przy ul. Makuszyńskiego obok mostu w km 4+500	Rzeka wcięta 6 m w terasę. Zacementowana wysokimi wierzbami. Przy moście drogowo-tramwajowym ujęcie 2 kanałów. Jeden nie pracuje. Koryto w opasce kamiennej, zapiaszczona. Dużo zawiesziny, butelek etc.	9.5	11.1	78	3.8	mierny	eutrofia/hipertrofia, niska zawartość tlenu, najliczniejsze gatunki α-mezosaprobowe, niewielki udział taksonów wód zanieczyszczonych	<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle&Heimdal, <i>Cyclotella pseudostelligera</i> Hust., <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simon-sen, <i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Drwin ka	Drwinka w Podlesiu (Szwiniary) w km 2+100	Potok w pełnym świecie, płytko wcię- ty w terasę wiślaną, dno piaszczyste, mulisto- organiczne. W nurcie i przy brzegu liczne ma- krofity i elodeidy.	BD	BD	BD	BD	BD	Brak danych		
Prąd- nik	Białucha - miedzy os. Zabinec i placem Imbra- mowskiem	Rzeka płytko równo- legle do ul Opol- skiej. wcięta ok. 5 m w terasę, na linii wody opaska ka- mienna, zamulona, Koryto zacemento- ne olchami. Dno silnie obrukowane zwirem, workami plastiko- wymi, materacami, rowerami etc.	11.5	11.1	71.4	17.5	mierny	wysoka eutrofia, niska zawartość tlenu, strefa β-mezosaprobowa,	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> , <i>C. pediculus</i> , <i>Amphora pediculus</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i>	

12.3.3. Bentos

W badanym materiale znaleziono 60 rodzin i 3 wyższe jednostki systematyczne (Turbellaria, Ostracoda i Hydracarina). Częstość występowania (frekwencja) poszczególnych rodzin była bardzo różna: jedynie rodzinę Chironomidae (Diptera) znaleziono na wszystkich stanowiskach (frekwencja 100%) niezależnie od stopnia czystości wody, czy charakteru dna. Niektóre taksony np. Baetidae (Ephemeroptera, Naididae i Tubificidae (Oligochaeta) występowały na większości badanych stanowisk, natomiast obecność innych grup np. rodzina Pyralidae (Lepidoptera), Viviparidae (Gastropoda) czy Athericidae (Diptera) była ograniczona do jednego lub dwóch stanowisk.

Liczba taksonów stwierdzonych na jednym stanowisku wahała się od 20 (rzeka Uszewka) do zaledwie 3 lub 4 (rzeki silnie zanieczyszczone). Zagęszczenie wynosiło od kilku tysięcy do kilkuset tysięcy osobników /m², przy czym najwyższe wartości występowały w zanieczyszczonych odcinkach rzek.

Ocena jakości wody na podstawie badania fauny bezkręgowców dennych opracowana jest bardzo dobrze dla rzek o charakterze górskim i podgórskim, natomiast w przypadku rzek nizinnych o dnie piaszczystym uzyskane wskaźniki są często zaniżone. Brak pewnych grup taksonomicznych spowodowany jest charakterem dna, a nie jakością wody.

12.3.4. Obowiązujący sposób prezentacji wyników

Ramowa Dyrektywa precyzuje formę prezentacji statusu wód następująco:
“(i) For surface water categories, the ecological status classification for the body of water shall be represented by the lower of the values for the biological and physico-chemical monitoring results for the relevant quality elements classified in accordance with the first column of the table set out below. Member States shall provide a map for each river basin district illustrating the classification of the ecological status for each body of water, color coded in accordance with the second column of the table set out below to reflect the ecological status classification of the water body of water.”

Dla kategorii wód powierzchniowych, klasyfikacja statusu ekologicznego dla wód powinna być reprezentowana przez mniejszą z wartości wyników monitoringu biologicznego i fizyko-chemicznego dla stosownych elementów jakości sklasyfikowanych zgodnie z pierwszą kolumną poniższej tabeli. Państwa Członkowskie **dostarczają mapę dla każdej części zlewni rzeki ilustrującą klasyfikację statusu ekologicznego dla każdego rodzaju wód, zakodowaną zgodnie z drugą kolumną poniższej tabeli, aby oddać status ekologiczny wód:**

1		2		3
Ecological status classification Klasyfikacja stanu ekologicznego		Color code Kolor kodujący		Quality acc. to Jakość wg. Dz U. Nr 32 p.284, 2004r.
High	Wysoki	Blue	Niebieski	Bardzo dobra
Good	Dobry	Green	Zielony	Dobra
Moderate	Umiarkowany	Yellow	Żółty	Zadowalająca
Poor	Słaby, mierny	Orange	Pomarańczowy	Niezadowalająca
Bad	Zły	Red	Czerwony	Zła

Realizację tego wymogu RDW prawo polskie realizuje w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz.U. 32 z 2004 r poz. 284) w sprawie klasyfikacji dla prezentowania wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Rozporządzenie to wprowadziło pięciostopniową klasyfikację stanu wód powierzchniowych, które uwzględnia przepisy o jakości wody przeznaczonej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. Oznacza to, że klasyfikacja ta jest skonstruowana pod kątem przydatności wód dla potrzeb człowieka i niepełnie odzwierciedla stan ekologiczny wód. Parametry jakości wody podane w tym rozporządzeniu nie pozwalają jednoznacznie przypisać danej klasy jakościowej do wód przydatnych do bytowania ryb łososiowatych lub karpionatych. Sprawę przydatności wód do bytowania ryb reguluje rozporządzenie w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz.U. Nr 176 poz. 1455 z 2002 r.) Rozporządzenie kwantyfikuje w sposób nieskorelowany z w/w wym. przepisami następujące parametry środowiskowe: temperaturę, zawartość tlenu, pH, zawiesiny, BZT₅, fosfor ogólny, związki fenolowe, węglowodory ropopochodne, niejonowy amoniak, azot amonowy, całkowity chlor pozostały, cynk ogólny, miedź rozpuszczona. Z tego powodu zastosowanie przepisowych kodów klas jakości nie będzie odzwierciedlało stanu ekologicznego tych wód w sposób spójny z RDW. Więcej cech środowiska omówionych w rozdziale 12.2.1. wprowadziło rozporządzenie ministra środowiska w sprawie zakresu i trybu opracowywania planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy oraz warunków korzystania z wód regionu wodnego z dnia 28

kwietnia 2004 r. (Dz.U. 126 Poz. 1318 z r.). Przedstawiona dalej autorska klasyfikacja wód przyjmuje w ślad za RDW podział na 5 klas. W naszym ujęciu, klasy te są równoznaczne z klasami stanu (statusu) ekologicznego tych wód, co przekłada się także na ich jakość w sensie przydatności dla potrzeby człowieka. Cechy chemiczne badanych wód podajemy w trzech klasach przydatności do bytowania ryb, zgodnie ze wspomnianym wyżej rozporządzeniem.

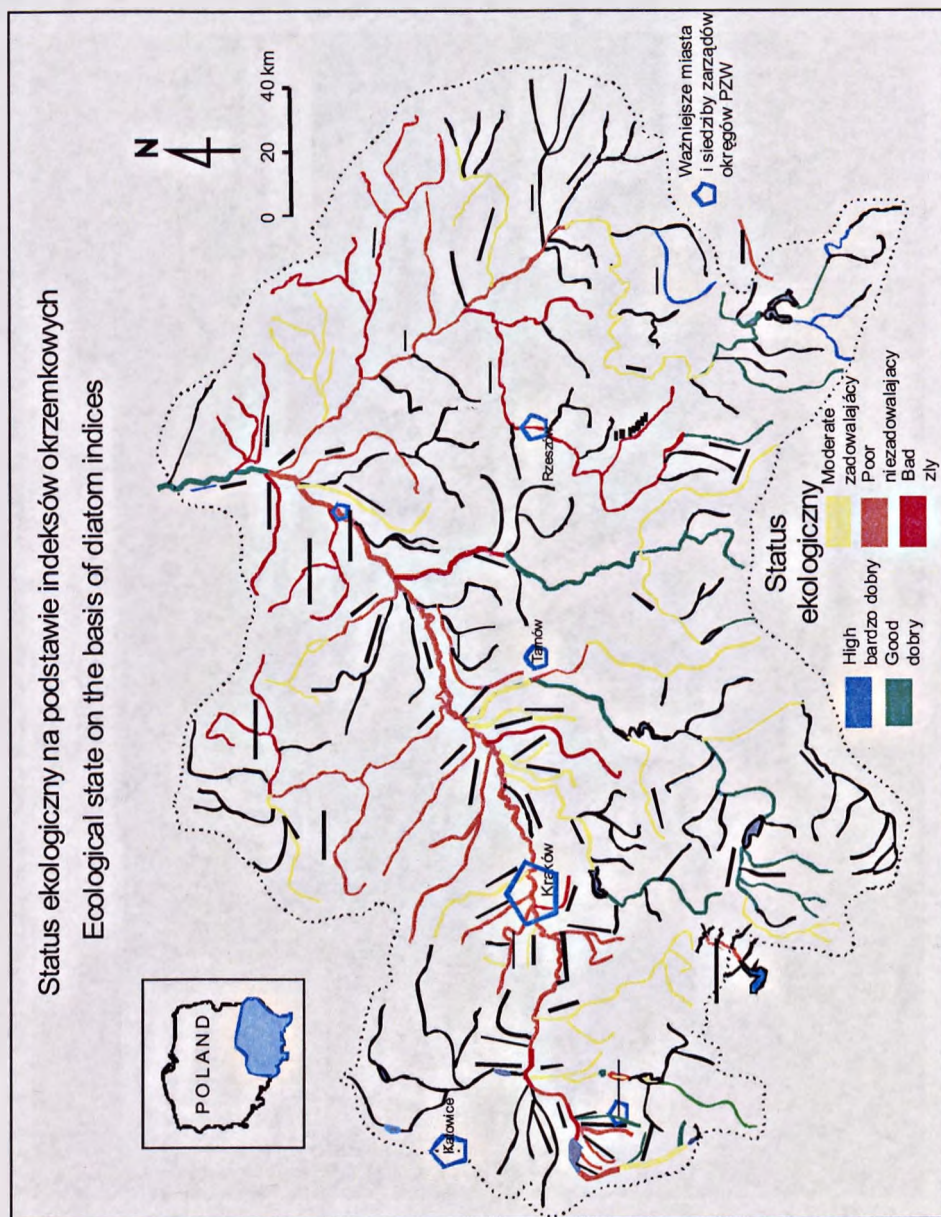
Tabela 12.8. Klasyfikacja finalna stanu ekologicznego wód wg obwodach rybackich Wisły, Raby, Dunajca i Wisłoki wg kryteriów biologicznych. BD = brak danych.

Final classification of ecological state in the anglers areas of Vistula, Raba, Dunajec and Wisłoka rivers. According to biological criteria. Chemical parameters acc. to directive EC Freshwater Fish Directive (78/659/EEC). BD = lack of data.

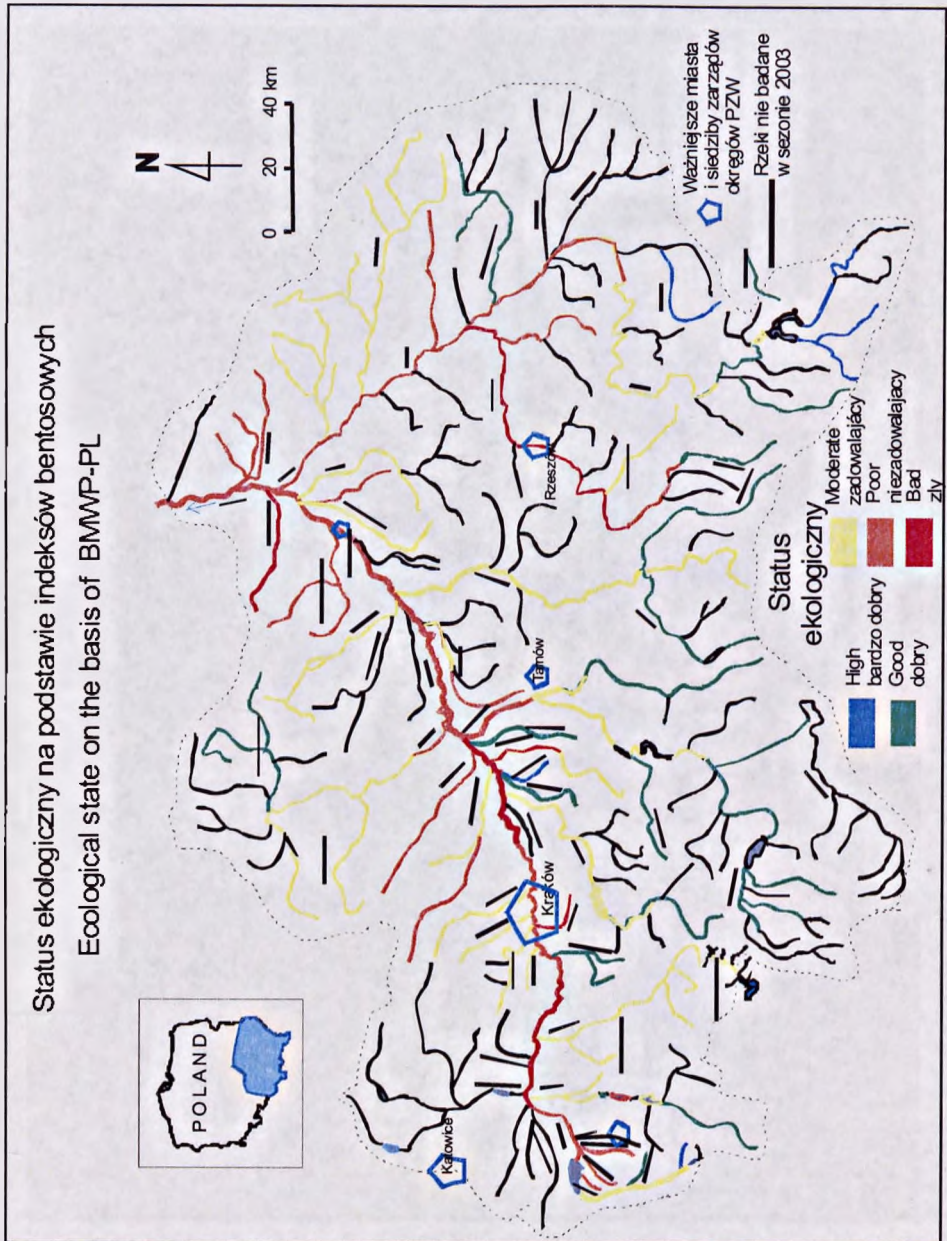
Nazwa obwodu	Przydatność dla ryb wg. Chemii.	Status ekologiczny wg peryfitonu	status ekologiczny wg bentosu	status ekologiczny wg ichtiofauny
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 1 (RZGW Gliwice)	N	DOBRY do MIERNY	WYSOKI do UMIARKOWANY	ZŁY
Brennica	N	DOBRY	BD	
Knajka	N	BD	BD	
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 2 (RZGW Gliwice)	N	ZŁY	MIERNY	ZŁY
Bajerka	BD		MIERNY	
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 3 (RZGW Gliwice)	N	ZŁY	MIERNY	ZŁY
Hownica	N			
Wapienica	BD		MIERNY	
Biała	N	BD	BD	
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 1	N	ZŁY	ZŁY	ZŁY
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 2	N	MIERNY	MIERNY	ZŁY
Wilga (Wisła 2)	N	ZŁY	UMIARKOWANY	ZŁY
Sanka (Wisła2)	N	UMIARKOWANY	UMIARKOWANY	ZŁY
Rudawa (Wisła 2)	N	ŚREDNI	MIERNY	ZŁY
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 3	N	ZŁY/MIERNY	MIERNY	ZŁY
Dłubnia (Wisła 3)	N	MIERNY	MIERNY	ZŁY
Drwinka (Wisła 3)	N	BD	BD	ZŁY
Prądnik (Wisła 3)	N	MIERNY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 4	N	MIERNY	ZŁY	ZŁY
Uszewka (Wisła 4)	BD	UMIARKOWANY	WYSOKI	ZŁY
Gróbka (Wisła 4)	N	UMIARKOWANY	DOBRY	ZŁY
Kisielina (Wisła 4)	N	UMIARKOWANY	DOBRY	ZŁY
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 5	N	MIERNY	MIERNY	ZŁY

Nazwa obwodu	Przydatność dla ryb wg. Chemii.	Status ekologiczny wg peryfitonu	status ekologiczny wg bentosu	status ekologiczny wg ichtiofauny
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 6	N	MIERNY	MIERNY	ZŁY
Babulówka (Wisła 6)	N	UMIARKOWANY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisła. Obwód rybacki rzeki Wisła nr 7	N	MIERNY	MIERNY	ZŁY
Opatówka (Wisła 6)	N	ZŁY	ZŁY	ZŁY
Raba. Obwód rybacki rzeki Raba nr 1	BD	DOBRY	DOBRY	ZŁY
Raba. Obwód rybacki rzeki Raba nr 2	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Raba. Obwód rybacki rzeki Raba nr 3	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Raba. Obwód rybacki rzeki Raba nr 4	N	UMIARKOWANY	UMIARKOWANY	ZŁY
Raba. Obwód rybacki rzeki Raba nr 5	N	UMIARKOWANY	UMIARKOWANY	ZŁY
Raba. Obwód rybacki rzeki Raba nr 6	N	UMIARKOWANY	UMIARKOWANY	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 1	BD	BD	BD	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 2	K	DOBRY	DOBRY	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 3	N	DOBRY	DOBRY	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 4	N	DOBRY	DOBRY	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 5	N	DOBRY	DOBRY	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 6	N	DOBRY	DOBRY	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 7	N	DOBRY	ŚREDNI	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 8	N	DOBRY	ŚREDNI	ZŁY

Nazwa obwodu	Przydatność dla ryb wg. chemii	Status ekologiczny wg peryfitonu	Status ekologiczny wg bentosu	Status ekologiczny wg ichtiofauny
Dunajec Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 9	N	DOBRY	ŚREDNI	ZŁY
Dunajec. Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 10	N	DOBRY	ŚREDNI	ZŁY
Dunajec Obwód rybacki rzeki Dunajec nr 11	N	DOBRY DO ŚREDNI	ŚREDNI DO MIERNY	ZŁY
Wisłoka. Obwód rybacki rzeki Wisłoka nr 1	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisłoka. Obwód rybacki rzeki Wisłoka nr 2	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisłoka. Obwód rybacki rzeki Wisłoka nr 3	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisłoka. Obwód rybacki rzeki Wisłoka nr 4	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisłoka. Obwód rybacki rzeki Wisłoka nr 5	N	DOBRY	UMIARKOWANY	ZŁY
Wisłoka. Obwód rybacki rzeki Wisłoka nr 6	N	ZŁY	UMIARKOWANY	ZŁY



Rys. 12.1. Stan ekologiczny wód w obwodach rybackich Wisły, Raby, Dunajca, Wisłoki i innych rzek na podstawie indeksów okrzemkowych.
Ecological state in the anglers areas of Vistula, Raba, Dunajec, Wisłoka and other rivers according to diatom indices.



Rys. 12.2. Stan ekologiczny wód w obwodach rybackich Wisły, Raby, Dunajca, Wisłoki i innych rzek na podstawie fauny dennej. Ecological state in the anglers areas of Vistula, Raba, Dunajec, Wisłoka and other rivers according to benthic fauna.

13. Wybrana literatura

References

Literatura do hydrochemii.

- Dynowska I., M. Maciejewski 1991– Dorzecze górnej Wisły Part. I – PWN – Warszawa – Kraków.
- Hermanowicz W., J. Dojlido, W. Dożańska, B. Koziorowski, J. Zerbe 1999. Fizyczno chemiczne badanie wody i ścieków. Warszawa, Arkady, pp 555.
- Kasza H., J. Galas 2002. Upper Vistula River: response of aquatic communities to pollution and impoundment. II Chemical composition of water and sediment. *Pol. J. Ecol.* 50: 123 – 135
- Kasza H., K. Wojtan. 2002. Upper Vistula River: response of aquatic communities to pollution and impoundment. III. Heavy metals in water. *Pol. J. Ecol.* 50: 137 – 146.
- Littlejohn C., S. Nixon, G. Casazza, C. Fabiani, G. Premazzi, P. Heinonen, A. Ferguson and P. Pollard 2002. Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive. Working Group 2.7. Moitoring. Final draft, pp 162.
- Olszewski K. 1871 – Rozbiór chemiczny wód studziennych i rzecznych krakowskich. [Chemical analysis of cracovian river's and well's water] – Spraw. Kom. Fizyogr. C.K. Tow. Naukowego Krakowskiego, 5: 131 – 162. (in Polish).
- Włodek J. M., Skóra, S. 1988 – A regulated river ecosystem and polluted section of the Upper Vistula. 9. Ichtyofauna. – *Acta Hydrobiol.*, 30: 99 – 111.
- Wojtan K., Żurek R., Synowiec, K. 2000 – Diversity of flora and fauna in running waters of the Province of Cracow (Southern Poland) in relation to water quality. 1. Characteristics of physico– chemical factors. – *Acta Hydrobiol.*, 42, 3/4:305–330.
- Wróbel S. 1995 – Zakwaszenie Czarnej Wisłki i eutrofizacja zbiornika zaporowego Wisła Czarne. [Acidifying Czarna Vistula stream and eutrophication of dam reservoir – Czarna Wisłka] – *CIN Cracow*, pp 155. (in Polish).
- Wróbel S. 1998 – Degradacja środowiska w zlewniach Czarnej Wisłki i Białej Wisłki (Karpaty Zachodnie) [Environmental degradation in the Czarna Vistula and Biała Vistula catchments (Western Carpathians)] – *Studia Naturae*, 44: pp 223. (in Polish, eng. summ.)
- Żurek R. 2002. Upper Vistula River: response of aquatic communities to pollution and impoundment. VIII. Zoosetion. *Pol. J. Ecol.* 50: 201–221.
- Żurek R. H. Kasza. 2002. Upper Vistula River: response of aquatic communities to pollution and impoundment. I. Problem, outline of research and study area. *Pol. J. Ecol.* 50: 107–122.

Literatura do bentosu

- Czachorowski S., L. Pietrzak 2003. Klucz do oznaczania rodzin chruścików (Trichoptera) występujących w Polsce. Larwy. Wyd.: Mantis, Olsztyn, pp. 32.
- Dumnicka E. 2002. Upper Vistula River: response of aquatic communities to pollution and impoundment. X. Oligochaete taxocens. Pol. J. Ecol. 50: 237–247.
- Dumnicka, E., Kownacki A. 1988. A regulated river ecosystem and polluted section of the Upper Vistula. 8 Macroinvertebrates – Acta Hydrobiol. 30: 81 – 97.
- Fitter R., R. Manuel 1986. Collins field guide to freshwater life of Britain and North–West Europe. Wyd.: Collins, London, pp. 382.
- Hawkes H.A. 1997. Origin and Development of the Biological Monitoring Working Party Score System. *Water Research*, 32 (3), 964–968.
- Kołodziejczyk A., P. Koperski 2000. Bezkręgowce słodkowodne Polski. Klucz do oznaczania oraz podstawy biologii i ekologii makrofauny. Wyd. Uniw. Warszawskiego, W–wa, pp. 250.
- Kownacki A., H. Soszka, T. Fleituch, D. Kudelska (red.) 2002. River Biomonitoring and benthic invertebrate communities. PIOŚ, ZBW – PAN, Warszawa, Kraków, pp. 88.
- Kudelska D., H. Soszka 1996. Przegląd stosowanych w różnych krajach sposobów oceny i klasyfikacji wód powierzchniowych. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, W–wa, pp. 83.
- Ofenböck T., O. Moog, J. Gerritsen & M. Barbour 2004. A stressor specific multimetric approach for monitoring running waters in Austria using benthic macro-invertebrates *Hydrobiologia* 516: 251–268
- Razowski J., (red.) 1990. Wykaz zwierząt Polski. Tom I. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, W–wa, Kraków, pp. 158.
- Razowski J., (red.) 1991. Wykaz zwierząt Polski. Tom II. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, W–wa, Kraków, pp. 342.
- Razowski J., (red.) 1991. Wykaz zwierząt Polski. Tom III. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, W–wa, Kraków, pp. 217.
- Razowski J., (red.) 1997a. Wykaz zwierząt Polski. Tom IV. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, W–wa, Kraków, pp. 303.
- Razowski J., (red.) 1997b. Wykaz zwierząt Polski. Tom V. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, W–wa, Kraków, pp. 260.
- Rozkosny R., (red.) 1980. Klic vodnich larev hmyzu. Ceskoslovenska Akademie Ved. Praha, pp. 521.
- Sandin L., Joakim D. & R. K. Johnson 2004. Assessing acid stress in Swedish boreal and alpine streams using benthic macroinvertebrates *Hydrobiologia*

- 516: 129–148, 2004. W: Hering D., P.F.M. Verdonschot, O. Moog & L. Sandin (eds), *Integrated Assessment of Running Waters in Europe*.
- Skoulikidis N. Th., K. C. Gritzalis, T. Kouvarda & A. Buffagni 2004. The development of an ecological quality assessment and classification system for Greek running waters based on benthic macroinvertebrates. *Hydrobiologia* 516: 149–160.
- Schmidt-Kloiber A., & R. C. Nijboer 2004. The effect of taxonomic resolution on the assessment of ecological water quality classes *Hydrobiologia* 516: 269–283, 2004.
- Verdonschot P. F. M. & R. C. Nijboer 2004. Testing the European stream typology of the Water Framework Directive for macroinvertebrates *Hydrobiologia* 516: 35–54
- Walley W.J. and Hawkes H.A. (1996) A computer-based reappraisal of Biological Monitoring Working Party scores using data from the 1990 River Quality Survey of England and Wales. *Water Research*, 30, 2086–2094.
- Walley W.J. and Hawkes H.A. (1997) A computer-based development of the Biological Monitoring Working Party score system incorporating abundance rating, biotope type and indicator value. *Water Research*, 31, 201–210.

Literatura do indeksów okrzemkowych

- Cemagref 1982 – Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux – Rapport Division Qualité des Eaux Lyon – Agence financière de Bassin Rhone – Méditerranée – Corse, Pierre-Bénite, 218 pp.
- Coste M., Ayphassorho H. 1991 – Étude de la qualité des eaux du Bassin Artois-Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques) – Rapport Cemagref. Bordeaux – Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai, 277 pp.
- Eloranta P. 1999 – Application of diatom indices in Finnish Rivers – (In: Use of Algae for Monitoring Rivers III, Eds. J. Prygiel, B. A. Whitton, J. Bukowska) – Agence de l'Eau Artois-Picardie, ISBN 2-9502083-5-5pp. 138–144.
- Eloranta, P., Kwandrans, J., 2000. Quality of River Vantaanjoki (South Finland) described using diatom indices. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27, 2709–2713.
- European Union 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. O.J. Eu. C. L.327.

- Hofmann G. 1994. Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. *Bibl. Diatomol.*, 30, 241 pp.
- Kawecka, B. and Kwandrans, J. 2000. Diversity of flora and fauna in the rivers of Cracowian Province-Southern Poland in water quality context. 3. Benthic cyanobacteria and algae communities. *Acta Hydrobiol.* 42, 3/4 145-173.
- Kelly M.G. 1999. Progress towards quality assurance of benthic diatom and phytoplankton analysis in the UK. W: Use of Algae for Monitoring Rivers III. Agence de l'eau Artois-Picardie, Douai. 208-215
- Kelly M. G., Whitton B. A. 1995 - The Trophic Diatom Index: a new index for monitoring eutrophication in rivers - *J. Appl. Phycol.* 7: 433-444.
- Kelly M. G., Penny C. J., Whitton B. A. 1995 - Comparative performance of benthic diatom indices used to assess river water quality - *Hydrobiologia*, 302: 179-188.
- Kelly M. G., Cazaubon A., Coring E., Dell Uomo A., Ector L., Goldsmith B., Guasch H., Hřrlimann J., Jarlman A., Kawecka B., Kwandrans J., Laugaste R., Lindstrom E-A., Leitao M., Marvan P., Padisak J., Pipp E., Prygiel J., Rott E., Sabater S., Van Dam H., Vizinet J. 1998 - Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe - *J. Appl. Phycol.* 10: 215-224.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986-1991, *Bacillariophyceae Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2: 1-4, G. Fischer, Jena.
- Kwandrans J., Eloranta P., Kawecka B., Wojtan K. 1998 - Use of benthic diatom communities to evaluate water quality in rivers of southern Poland - *J. Appl. Phycol.* 10: 193-201.
- Kwandrans J., 2002. Upper Vistula River: Response of aquatic communities on pollution and impoundment. IX. Benthic diatom communities: *Polish J. of Ecology*, 50/2, 223-236.
- Lange -Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*, 10 genera separated from *Navicula sensu lato*, *Frustulia*. In: H. Lange-Bertalot (ed.), *Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats*. 2: A. R. G. Gantner Verlag K. G. Königstein, 1-526
- Lange-Bertalot, H., Metzeltin. 1996. Indicators of Oligotrophy. 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types. In: Lange-Bertalot (ed.) *Iconographia Diatomologica. Ecology - Diversity -Taxonomy*. 2. Koeltz Scientific Books, Königstein, 1-390.
- Lange-Bertalot, H. 2001. Diatoms of Europe. 2. *Navicula sensu stricto*. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. Ruggell/Lichtenstein.
- Lenoir A., Coste M. (1994) Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French National Water Board network.

- In: Whitton B.A., Rott E. (eds.) Use of Algae for Monitoring Rivers II. Institut für Botanik, Universität Innsbruck. 29–43.
- Prygiel J., Coste M. 1993 – The assessment of water quality in the Artois–Picardie water basin (France) by the use of diatom indices – *Hydrobiologia*, 269/270: 343–349.
- Prygiel, B. A. Whitton, J. Bukowska 1999 – Use of Algae for Monitoring Rivers III, Eds. J.– Agence de l' Eau Artois–Picardie, ISBN 2–9502083–5–5.
- Prygiel J., Coste M., Bukowska J. 1999 – Review of the major diatom–based techniques for the water quality assessment of continental surface waters – A state of the art in Europe (In: Use of Algae for Monitoring Rivers III, Eds. J. Prygiel, B. A. Whitton, J. Bukowska) – Agence de l' Eau Artois–Picardie, ISBN 2–9502083–5–5, pp. 224–238.
- Prygiel J., Coste M., 2000 Guide Methodologique l'Indice Biologique Diatomées – NF 90–3541 Agence de l' Eau Artois–Picardie, pp134.
- Prygiel J., Coste M. 2000. Guide Méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées Diatomées NF T 90, Agence de l'Eau Artois Picardie, Cemagref, groupement de Bordeaux. 354, pp134.
- Reichardt E. 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. W:Lange-Bertalot, H. (ed.) Annotated diatom micrographs. *Iconographia Diatomologica*. Koeltz Sci. Books. pp 203
- Steinberg C., Schiefele S. 1988 – Biological indication of trophy and pollution of running waters – *Z. Wasser–Abwasser–Forschung*, 21: 227–234.
- Van Dam H., Martens A., Sinkeldam J. 1994 – A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands – *Netherlands J. Aquatic Ecol.* 28: 117–133.
- Whitton B. A., Rott E. (Eds.) 1996 – Use of Algae for Monitoring Rivers II – Institut für Botanik, Universität Innsbruck, 196 pp.
- Whitton B. A., Rott E., Friedrich G. (Eds.) 1991 – Use of Algae for Monitoring Rivers I – Institut für Botanik, Universität Innsbruck, 193 pp.
- Żurek R., Kasza H. 2002 – Upper Vistula River: Response of aquatic communities to pollution and impoundment *Polish J. of Ecology*, 50/2.

Literatura do rozdziału Gatunki obce – zarys problemu

- Almaça C. 1995. Fish Species and Varieties Introduced into Portuguese Inland Waters. Lisboa: Publicações Avulsas do Museu Bocage.
- Bączela K., K. Figiel 2003 – Obcy atakują. *Wszecławiat* 104, 1–3.
- Bianco P.G. 1998. Freshwater fish transfers in Italy: history, local changes in fish fauna and a prediction on the future of native populations. W: *Stocking and Introduction of Fish* (Cowx, I. G., ed.), pp. 167–185. Oxford: Fishing News Books.

- Bright, C. 1998. Life Out of Bounds: Bioinvasion in a Borderless World , Worldwatch Environmental Alert Series (New York, NY: Norton,). pp. 89–92, 182
- Bzoma Sz. 1998. The contribution of round goby (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1811) to the food supply of cormorants (*Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758) feeding in the Puck Bay (Poland). Bulletin of the Sea Fisheries Institute, Gdynia, 144: 39–47.
- Crossman, E.J., E. Holm, R. Cholmondeley, and K. Tuininga, 1992. First Record for Canada of the Rudd, *Scardinius erythrophthalmus*, and Notes on the Introduced Round Goby, *Neogobius melanostomus*, Royal Ontario Museum. *Canadian Field Naturalist* 106: 206–209.
- Economidis P. S., Dimitriou E., Pagoni R., Michaloudi E. & Natsis, L. 2000. Introduced and translocated fish species in the inland waters of Greece. *Fish. Manag. and Ecology* 7: 239 – 250.
- Elvira B., A. Almodóvar 2001. Freshwater fish introductions in Spain: facts and figures at the beginning of the 21st century. *Journal of Fish Biology* (2001) 59 (Supplement A), 323–331.
- Holcik, J. (1991). Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. *Can. J. Fish. and Aqu. Sci.* 48 (Suppl. 1): 13–23.
- Keith, P. & Allardi, J. (1998). The introduced freshwater fish of France: status, impacts and management. In *Stocking and Introduction of Fish* (Cowx, I. G., ed.), pp. 153–166. Oxford: Fishing News Books.
- Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. *Biologia*.
- Kotusz, J., Kuszniery, J., Witkowski, A. 2000: Tilapia nilowa *Oreochromis niloticus* (L.) (Osteichthyes: Cichlidae) w wodach otwartych Polski (rzeka Ruda, prawy dopływ górnej Odry). *Przegląd Zoologiczny* 44: 85–87.
- Kotusz J. 2000 Buffalo czarny – *Ictiobus niger* Rafinesque, 1820. W: M. Brylińska, (red.): *Ryby Śłodkowodne Polski*, PWN, Warszawa, pp.521.
- Kubiak K. 1994. Egzotyczna zdobycz. *Wędkarz Polski* 11, 8.
- Kuczyński M., Ronchetti R., Wymysło K. 1997 Tilapia nilowa – nowy gatunek w zbiorniku "Rybnik". *Mat. XVII Zjazd. Hydrobiol. Pol.* Poznań 158.
- Pruszyński T. 2001. Sum afrykański w polskich jeziorach? *Przegląd Eureka nr 1.*, <http://www.kbn.gov.pl/pub/kbn/eureka/0101/65.html>
- Reshetnikov A.N. & Manteifel Y.B.; 1997; Newt – fish interactions in Moscow province. A new predatory fish colonizer, *Perccottus glenii*, transforms metapopulations of newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*.; *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union* ;2; 1–12
- Reshetnikov A. N., 2000. Species diversity of aquatic animals (invertebrates, amphibians and fishes) in ponds and the effect of predation by the introduced fish roach (*Perccottus glenii*) In: *Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia*. V. 3, Diversity of the Fauna of North Eur-

- sia, Part 2. (Novosibirsk, Russia, August 21–26, 2000), IC&G, Novosibirsk, 279–281.
- Reshetnikov A. N., 2001. Influence of introduced fish *Perccottus glenii* (Odontobutidae, Pisces) [Vliianie introdutsirovanno ryby rotana *Perccottus glenii* (Odontobutidae, Pisces)]. *In Russian*, Zhurnal Obshechi Biologii; 62(4); 352–361
- Reshetnikov A. N. 2003. introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish) *Hydrobiologia* 506–509
- Simonovic, P., M. Paunovic, and S. Popovic, 2001. Morphology, feeding, and reproduction of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas), in the Danube River Basin, Yugoslavia. *Journal of Great Lakes Research* 27: 281–289.
- Skóra K. E., Stolarski J. 1993. New fish species in the Gulf of Gdansk *Neogobius sp* [cf. *Neogobius melanostomus* (Pallas 1811)]. *Notes Bulletin of the Sea Fisheries Institute* 1: 128
- Skóra K.E., Stolarski J. 1995. Round Goby – a fishy invader. *WWF Baltic Bulletin* 1, 46–47.
- Skóra, K.E., J. Rzeźnik, 2001. Observations on Diet Composition of *Neogobius melanostomus* Pallas 1811 (Gobiidae, Pisces) in the Gulf of Gdansk (Baltic Sea). *Journal of Great Lakes Research* (2001) 27 (3): 290–299.
- Stefanni S. 2000. First record of the Norway goby in the Adriatic Sea. *Journal of Fish Biology* (2000) 57, 828–830.
- Szumiec J., Ronchetti A. 1987. Buffalo czarny w naszych wodach. *Gosp. Ryb.* 39, 5–7.
- Weimer, M.T. i M. Sowiński. 1999. Diet of the round goby (*Neogobius melanostomus*) in Lake Erie. *Digest of the ANS Clearinghouse*. Vol. 10, No. 1.
- Witkowski A. 1991a – Czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*) – kolejny zawleczony gatunek w naszej ichtiofaunie. *Komunikaty Ryb.*, 4: 23–25.
- Witkowski A. 1991b – *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) (*Cyprinidae*, *Gobioninae*) nowy gatunek w polskiej ichtiofaunie. *Przegl. Zool.*, 35: 317–325.

Literatura do badań ichtiofauny

- Amirowicz A. 2001. Zagrożone gatunki ryb i minogów w ichtiofaunie województw małopolskiego i śląskiego. *Rocz. Nauk. PZW*. 14: 249–297.
- Andrzejewski W. 1996. Brzana. *Przegląd Rybacki*. 21: 26 – 31.
- Andrzejewski W. i Mastyński J. 2000. Efekty całkowitego odwodnienia zbiornika zaporowego Gołuchów. *Mat. Konferencji Międzynarodowej Gołysz*, 15–16 maj 2000r. Wybrane aspekty gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych. *Gołysz*, Wyd. Zak. Ichtiobiol. i Gosp. Ryb. PAN: 16–23.

- Backiel T. 1977. Uwagi o ochronie ryb. Sympozjum PZW. Jadwisin, luty 197-1977. Wędkarskie zagospodarowanie wód PZW. Warszawa. Wyd. PZW.
- Balon E.K. 1964. Spis i ekologiczna charakterystyka słodkowodnych krągłoustych i ryb Polski. Pol. Arch. Hydrobiol. 12: 233-251.
- Bieniarz K., Epler P. 1972. Ichtiofauna niektórych rzek Polski Południowej. Acta. Hydrobiol. 14: 419-444.
- Bieniarz K. i Epler P. 1973. Wpływ podgrzanych wód zrzutowych z elektrowni Skawina na ichtiofaunę rzek Skawinki i Wisły. Acta Hydrobiol. 15: 331-339.
- Bontemps S. 1966. Znakowanie ryb w Bugu, Narwi i w zbiorniku Zegrzyńskim. Gosp. Ryb. 12: 16-19.
- Bontemps S. 1968. Zagadnienie występowania lokalnych form certy w systemie Wisły. Zesz. Nauk. SGGW, Zootechn. 7: 57-70.
- Bontemps S. 1969. Wędrownka rozrodcza stada cert (*Vimba vimba* L.) w systemie Wisły. Roczn. Nauk Rol. 90: 607-637.
- Bontemps S. 1971. Certa. PWRiL. Warszawa.
- Boon, P. J. 2000. The development of integrated methods for assessing river conservation value *Hydrobiologia* 422/423: 413-428
- Breine J., I. Simoens, G. Haidvogel, A. Melcher, D. Pont, & S. Schmutz. 2005. FAME CONSORTIUM (2004). Manual for the application of the European Fish Index - EFI. A fish-based method to assess the ecological status of European rivers in support of the Water Framework Directive. Version 1.1, January 2005.
- Brett J. R. 1979. Environmental factors and growth. *Fish Physiology*. 8: 599-675.
- Brylińska M. i Bryliński E. 1968. Leszcz. Warszawa, PWRiL.
- Brylińska M. 1969. Wzrost i płodność leszcza (*Abramis brama* L.) w Wiśle koło Torunia. Roczn. Nauk. Rol. H-91: 331-345.
- Brylińska M. 2000. Ryby słodkowodne Polski. Warszawa, PWN, pp 521.
- Brylińska M. i Białokoz W. 1972. Wzrost i płodność leszcza (*Abramis brama* Linnaeus) w zbiorniku zaporowym w Otmuchowie. Roczn. Nauk. Rol. H-94: 41-55.
- Brylińska M. i Tadjewska M. 2000. Leszcz *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). W: Brylińska M. (Red.) Ryby słodkowodne Polski. Warszawa, PWN: 237-249.
- Bryliński E., Brylińska M., Czaja H., Fiederowicz J., Platt C. 1978. Analiza zależności między średnią połowów leszcza (*Abramis brama* L.) a wybranymi wskaźnikami określającymi warunki środowiska i populacje leszcza w 375 jeziorach Polski. Roczn. Nauk. Rol. H-98: 45-64.
- Chittravadevelu K. 1971. Growth of *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) in Dunajec and Raba of the upper Vistula. Vest. Cs. Spol. Zool. 35: 85-91.
- Chmiel M., Platt C., Sklinsmont W. 1976. Zmienność cech biometrycznych

- dwóch populacji leszcza *Abramis brama* L. o różnym tempie wzrostu długości ciała. Zesz. nauk. ART. Olszt. Ochrona Wód i Rybactwo Śródlądowe. 6: 31–51.
- Ciepielewski W. 1994. Changes in the growth rate of Bream and Roach in heated Konin lakes. Arch. Ryb. Pol. 2: 333–344.
- Ciepielewski W. 1998. Wzrost leszcza i płoci w podgrzewanych jeziorach kompleksu konińskiego. Komun. Ryb. 6: 21–23.
- Cyberska B. 1972. Zmiany w temperaturze i zlodzenie rzek poniżej zbiorników retencyjnych. Gosp. Wodna. 7: 244–250.
- Čugunova N.I. 1959. Rukovodstvo po izučeniu vozrasta i rosta ryb. Moskwa. Izdat. Akad. Nauk SSSR: 163 s.
- Dynowska I. i Maciejewski M. (Red.) 1991. Dorzecze górnej Wisły (t. II). Warszawa – Kraków. PWN.
- Filuk J. 1963. Biologiczna charakterystyka połowów leszcza (*Abramis brama* L.) Zalewu Wiślanego. Prace MIR w Gdyni. Nr 12/A: 89–116.
- Heese T. i Mastyński J. 1990. Wstępna ocena wpływu nowo powstałego zbiornika zaporowego Jeziorsko na wzrost wybranych gatunków ryb. Rocz. Nauk. PZW: 3. 61–80.
- Heese T. 1992. Optymalizacja metody określania tempa wzrostu ryba za pomocą odczytów wstecznych. Koszalin: Wyd. WSiNz.
- Hesse T. 1999. Zasoby ryb słodkowodnych dostępnych w przybrzeżnych wodach środkowego wybrzeża i zasady ich racjonalnej eksploatacji. Koszalin: Wyd. Uczel. Politech. Koszal.
- Jarzynowa B, Radwan S., Girsztowt Z. 1990. Wiek i wzrost liczniej występujących gatunków ryb w Zbiorniku Zembrzowickim na tle połowów i zarybienia. Rocz. Nauk. PZW. 3: 33–46.
- Jaskowski J. 1962. Materiały do znajomości ichtiofauny Warty i jej dopływów. Fragm. Faun. MUS. Zool. Pol. 9: 449–500.
- Jelonek M., Klich M i Żurek R. 2003. Ichtyofauna Białej Tarnowskiej. Suppl. ad Acta Hydrobiol. 6: 19–28.
- Jelonek M., Klich M i Żurek R. 2003. Ichtyofauna Dunajca od zapory zbiornika w Czchowie do ujścia do Wisły Suppl. ad Acta Hydrobiol. 6: 115– 124.
- Jelonek M., Epler P., Klich M., Kądziołka F. 2003. Tempo wzrostu brzozy (*Barbus barbus*) z Dolnego Dunajca. Rocz. Nauk. Zoot. Supl. 17/2: 647–650.
- Jelonek M., Żurek R., Klich M. 2002. Ichtyofauna rzeki Wisłoka w rejonie nowo powstałego zbiornika Mokrzec (Starostwo Dębica). Suppl. ad Acta Hydrobiol. 3: 69–78.
- Kakareko T. 2000. Ekologia leszcza (*Abramis brama* L.) w Zbiorniku Włocławskim. Praca Doktorska UMK. Toruń.
- Kamiński R., Kucharczyk D., Łuczyński M., Kujawa R., Brzuza P. 1996.

- Przebieg wczesnego rozwoju osobniczego leszcza (*Abramis brama* L.). Kumun. Ryb. 6: 13–16.
- Karpińska-Waluś B. 1961. Tempo wzrostu leszcza z jezior okolic Węgorze-
wa. Roczn. Nauk. Rol. B-77: 455–491.
- Kawecka B. i Szczęsny B. 1984. Dunajec. W: Whitton B.A. (Red). Ecology
of European Rivers. London–Oxford–Edinburg, Blackwell Sci. Publ.:
499–524.
- Klich M. 2000. Growth rate of nase, *Chondrostoma nasus* (L.) in the
Dobczyce Reservoir and in the River Raba above Reservoir. Acta Hydro-
biol. 42: 175–185.
- Klich M. 2001. Wpływ powstania dwóch podgórskich zbiorników zaporowych;
Dobczyckiego i Czechowskiego na tempo wzrostu świnki *Chon-
drostoma nasus* (L.). Suppl. ad Acta Hydrobiol. 1: 33–44.
- Klich M. 2001. Świnka gatunek zagrożony – czy w Dunajcu będą świnki.
Przegląd Rybacki 57: 38–47.
- Klich M. 2002. Ochrona ryb reofilnych na przykładzie przywrócenia natural-
nej populacji świnki (*Chondrostoma nasus* L.) w systemie rzeki Dunajec.
Suppl. ad Acta Hydrobiol. 3: 63–67.
- Klich M. 2002. Rola selektywnych odłowów sieciowych w ochronie ichtio-
fauny w podgórskich zbiornikach zaporowych. Suppl. ad Acta Hydro-
biol. 3: 57–63.
- Klich M. 2002. Jednorodność gatunkowa podgórskich zbiorników zaporowych –
czy prowadzić odłowu sieciowe? Przegląd Rybacki. 65: 22–26.
- Klich M., 2003. Tempo wzrostu klenia *Leuciscus cephalus* (L.) w rzece Biała
Tarnowska Suppl. Acta Hydrobiol. 6: 11–17.
- Klich M. Jelonek M i Piątek P. 2003. Tempo wzrostu brzany *Barbus barbus*
(L.) w rzece Biała Tarnowska. (Południowa Polska). Suppl. ad Acta Hy-
drobiol. 6: 3–9.
- Klimczyk M. 1965. Kleń (*Leuciscus cephalus* L.) z Górnej Wisły, Soły i Sa-
nu. Suppl. ad Acta Hydrobiol. 7: 225–268.
- Klimczyk–Janikowska M. 1968. Kleń (*Leuciscus cephalus* L.) z dorzecza
Dunajca. Suppl. ad Acta Hydrobiol. 10: 349–372.
- Klimczyk–Janikowska M. 1973. Cyprinid (*Chondrostoma nasus* L.) from the
River Raba. Acta Hydrobiol. 15: 197–213.
- Kołder W. 1964. Der Fischbestand der oberen Wisła und seine Veränderun-
gen nach der Erbauung des Staubeckens Goczałkowice. Acta Hydrobiol.
6: 327–350.
- Kołder W., Skóra S. and Włodek J. M. 1974. Ichthyofauna of the River Raba
and of its tributaries. Acta Hydrobiol. 16: 65–99.
- Kompowski A. 1988. Growth rate of Bream, *Abramis brama* (L., 1758), in
Lake Dąbie and The Szczecin Lagoon. Acta Ichth. et Pisc. 18: 35–48.
- Kopiejewska W. 1980. Cechy merystyczne i biometryczne certy *Vimba vim-*

- ba (L.) z rzeki Wisły pod Włocławkiem. Zesz. Nauk. ART. Olszt., s. Ochr. Wód i Ryb., Śródl. 10: 215–255.
- Lewandowska–Jarzynowa B. 1969. Tempo wzrostu i charakterystyka biometryczna klenia (*Leuciscus cephalus* L.) z rzeki Tanwi, Wirowej i Bukowej. Roczn. Nauk Rol. H 91: 361–383.
- Lusk S. 1967. Population dynamics of *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) in the Rokytna River. Acta Sc. Nat. Brno. 1: 473–522.
- Lusk S. 1995a. Influence of valley dams on the changes in fish communities inhabiting streams in the Dyja River drainage area. Folia Zool. 44: 45–56.
- Lusk S. 1995b. The status of *Chondrostoma nasus* in waters of the Czech Republic. Folia Zool., 44: 1–8.
- Lusk S. and Halacka K. 1995. Anglers' catches as an indicator of population size of the nose, *Chondrostoma nasus*. Folia Zool. 44: 185–192
- Mann R. H. 1991. Growth and production. W: Winfield I. J. i Nelson J. S. (Red.) Cyprinid fishes. Systematic, biology and exploitation. London, Chapman and Hall.
- Marciak Z. 1974a. Charakterystyka wzrostu leszcza – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) w jeziorach na terenie Polski. Roczn. Nauk. Rol. H–96: 75–93.
- Marciak Z. 1974b. Typy wzrostu jako podstawa określania wymiarów gospodarczych dla populacji leszcza w jeziorach. Roczn. Nauk. Rol., H–96: 97–108.
- Marciak Z. 1974c. Wpływ czynników limnologicznych i rybackich na wzrost i połowy leszcza w jeziorach różnych typów. Roczn. Nauk. Rol. H–96: 111–125.
- Mastyński J. 1985. Gospodarka rybacka i możliwości produkcyjne wybranych zbiorników zaporowych Polski. Roczn. AR Poznań, Rozprawy Nauk., zeszyt 146.
- Mastyński J. i Wajdowicz Z. 1994. Rybactwo w zbiornikach zaporowych. Poznań, Wyd. AR Poznań.
- Mastyński J. 1988. Succession of ichthyofauna in dam reservoirs of Poland. Acta Hydrobiol., 39, Suppl. 1: 27–29.
- Nabiałek J. 1994a. Klasyfikacja pierścieni na łuskach ryb o znanym wieku rzeczywistym. Arch. Ryb. Pol. 2: 3–58.
- Nabiałek J. 1994b. Łuski, wiek, wiarygodność. Cz. 1. Komun. Ryb. 4: 11–12.
- Nabiałek J. 1994c. Łuski, wiek, wiarygodność. Cz. 2. Komun. Ryb. 5: 14–16.
- Olewski B. 1967. Zanik brzany i świnki w Warcie. Gospodarka Rybna. 19: 6.
- Opuszyński K. 1979. Podstawy biologii ryb. Warszawa PWRiL: 589s.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prą-

- dem elektrycznym. Przegl. zool. 11: 114–131.
- Penczak T. 1999. Wpływ zmian w środowisku naturalnym na gospodarkę wędkarsko-rybacką. Mat. Konferencji PZW, Łódź, 29–30 marca 1999r. Wędkarstwo: Przeszłość – Terażniejszość – Przyszłość, Warszawa Wyd. PZW: 51–61.
- Peters R. H. 1983. The ecological implications of body size. London, Cambridge University Press.
- Pęczalska A. 1963. Połowy leszcza (*Abramis brama* L.) na Zalewie Szczecińskim na tle przemian w systemie i intensywności eksploatacji w latach 1886 – 1960. Prace MIR w Gdyni, Nr 12–A: 117–142.
- Pęczalska A. i Kraczkiewicz W. 1973. Wybrane zagadnienia z biologii certy (*Vimba vimba* L.) z Zalewu Szczecińskiego. Prace MIR A–17: 129–144.
- Pont D, B.Hugueny, N. Roset & C. Rogers 2004 Development, Evaluation & Implementation of a standardised fish-based assessment method for the ecological status of european rivers - a contribution to the Water Framework Directive (FAME) FINAL REPORTWP6 – WP8.
<http://fame.boku.ac.at>
- Prawocheński R. 1963. Wiek i tempo wzrostu świnki *Chondrostoma nasus*(L.) z pd.– wsch. części Polski. Roczn. Nauk Roln. B–83: 161–182.
- Prawocheński R. 1963a. Przyczynek do poznania biologii świnki – *Chondrostoma nasus* (L.) na podstawie obserwacji rozwoju larwalnego w warunkach akwaryjnych. Roczn. Nauk. Roln. B–82: 667–678.
- Rolik H. 1967. Materiały do ichtiofauny Strwiąża (dopływ Dniestru), ze szczególnym uwzględnieniem *Gobio gobio* (L.) i *Cobitis (Sabanajewa) aureata* (Fil.) Fragm. Faun. 14: 133–151.
- Rolik H. 1971. Ichtyofauna dorzecza górnego i środkowego Sanu. Fragm. Faun. 17: 559–584.
- Rychlicki Z. 1933. Świnka *Chondrostoma nasus* L. Przegląd Rybacki. 10: 338–344
- Schmutz S., M. Kaufmann, B. Vogel, M. Jungwirth & S. Muhar 2000 A multi-level concept for fish-based, river-type-specific assessment of ecological integrity. *Hydrobiologia* 422/423: 279–289.
- Schmutz S. 2004. Development, evaluation and implementation of a standardised fish-based assessment method for the ecological status of european rivers - a contribution to the water framework directive (fame). final report. scientific achievements. Sections 5 & 6. Reporting Period 01/01/2002 – 31/10/2004. Vienna. Contract n°: EVK1 -CT-2001-00094 Project home-page: <http://fame.boku.ac.at>
- Skóra S. 1969. Der Brassen (*Abramis brama* L.) aus dem Staubecken von Goczałkowice. Acta Hydrobiol. 11: 377–406.
- Starmach K. 1948. Wiek i wzrost brzan poławianych w Wiśle w okolicy Krakowa. Prz. Rol. Leś., PAU 39: 1–42.

- Starmach K. 1956. Rybacka i biologiczna charakterystyka rzek. Pol. Arch. Hydrobiol. 16: 307–332..
- Starmach K., Wróbel S., Pasternak K. 1976. Hydrobiologia. Warszawa PWN.
- Starmach J. 1985. Fish zones of the River Dunajec upper catchment basin. Acta Hydrobiol. 25/26: 415–427.
- Starmach J., Jelonek M., Mazurkiewicz G., Fleituch T. i Amirowicz A. 1988. Ocena aktualnego stanu ichtiofauny i możliwości produkcyjne dorzecza rzeki Raby. Roczn. Nauk. PZW. 1: 75–96.
- Susłowska W. i Urbanowicz K. 1984. Wartość diagnostyczna łusek krajowych gatunków ryb karpiowatych (*Cyprinidae*). Annls. zool. 38: 111–128.
- Sych R. 1997. Kilka rozważań nad zagęszczeniem ryb, przykłady ze zbiorników zaporowych. Mat. Konferencji. Łódź 26–27 maja 1997. Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów. Warszawa Wyd. PZW: 53–66.
- Szczerbowski J.A., Martyniak A., Terlecki J. 1976. Wzrost szczupaka, krąpia, jelca, klenia i płoci w rzekach zlewiska Łyny. Roczn. Nauk Roln. H 97: 79–93.
- Szczerbowski J. 1978. Ocena tempa wzrostu sielawy, siei, leszcza, płoci i sandacza jako podstawy określania wymiaru gospodarczego. IRŚ Olsztyn 114: s. 15.
- Szczerbowski J. 1981. Criteria for estimating the rate of growth in fish. Roczn. Nauk. Rol. H–99: 123–136.
- Tadajewska M., Żbikowski J., Łaskowski M. 1997. Cechy diagnostyczne łusek leszcza *Abramis brama* (L.) i krąpia *Blicca bjoerkna* (L.). Acta Ichth. Piscat. 27: 5–26.
- Volskis R. i in. 1970. Biologija i promoslovoje značeniye rybcow (*Vimba*) Jewropy. Vilnius
- Wajdowicz Z. 1958. Obserwacje nad formowaniem się stada ryb w Zbiorniku Goczałkowickim. Mat. IV Zjazd. Hydrobiol. Pol., Kraków, 24–27 wrzesień 1958. Warszawa, Kom. Hydrobiol. PAN: 44–45.
- Wajdowicz Z. 1961. Zbiornik Goczałkowicki jako obiekt gospodarki rybackiej. Cz. 3. Dalsze formowanie się stada ryb. Acta Hydrobiol. 7: 179–195.
- Wajdowicz Z. 1964. The development of ichtiofauna in dam reservoirs with small variations in water level. Acta Hydrobiol. 6: 61–79.
- Wajdowicz Z. i Mastyński J. 2000. Brak racjonalnej gospodarki rybackiej przyczyną degradacji zbiorników zaporowych w Polsce. Mat. Konferencji Międzynarodowej Gołysz, 15–16 maj 2000r. Wybrane aspekty gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych. Gołysz, Wyd. Zak. Ichtiobiol. i Gosp. Ryb. PAN: 141–152.
- Weatherley A. H. 1972. Growth and Ecology of Fish Populations. London, Academic Press.
- Wiśniewolski W. 2000. Eksploatowane zespoły ryb Zbiornika Włocławskiego

- przed i po katastrofie ekologicznej. Mat. Konferencji Międzynarodowej Gołysz, 15–16 maj 2000r. Wybrane aspekty gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych. Gołysz, Wyd. Zak. Ichtiobiol. i Gosp. Ryb. PAN:152–166.
- Witkowski A. 1996. Zmiany w ichtiofaunie rzek polskich rzek: gatunki rodzime i introdukowane. Zool. Pol. 41 (Suplement): 29–40.
- Witkowski A, Cieśla M. i Napora K. 1997. Jaż. Olsztyn. s. 157.
- Włodek J. M., Skóra S. 1989. Ichtiofauna Wisły między Oświęcimiem, a Sandomierzem. Studia Dok. Fizjograf. 17: 235–291.
- Włoszczyński B. 1963. Dojrzewanie płciowe i wzrost klenia. Zesz. Nauk. WSR. Poznań 17: 245–255.
- Włoszczyński B. 1964. Tempo wzrostu ryb dolnego biegu rzeki Wełny. Zesz. Nauk. WSR. Poznań. 22: 221–230.
- Wojno T. 1964. Sezonowe zmiany wzrostu leszcza (*Abramis brama* L.) z Jeziora Wdzydze. Roczn. Nauk. Rol. B–84: 493–509.
- Wootton R.J. 1990. Ecology of Teleost Fishes. London. Chapman and Hall.
- Zawisza J. 1951. Szybkość wzrostu leszcza, certy, brzany i krąpia w środkowym biegu Wisły w okolicach Warszawy. Roczn. Nauk. Rol. 57: 237–272.
- Zawisza J. 1951. Szybkość wzrostu leszcza, certy, brzany i krąpia w środkowym biegu Wisły w okolicach Warszawy. Roczn. Nauk. Rol. D–57: 237–271.
- Zawisza J. 1961. Wzrost ryb w jeziorach okolic Węgorzewa. Roczn. Nauk. Rol. B–77: 631–739.
- Žukov P. 1958. Ryby basejna Nemena. Minsk.

Literatura do rozdziału kampania 94

- Brylińska M. 1986. Ryby słodkowodne Polski. [Freshwater fishes of Poland] PWN, Warszawa pp. 429.[in Polish]
- Bieniarz K., P. Epler. 1972, Ichthyofauna of certain rivers in Southern Poland. Acta Hydrobiol., 14, 415 – 444.
- Dąbrowski J.S., 1962. Z zagadnień ochrony przyrody w Ojcowskim Parku Narodowym. [Problems of environment protection in Ojców National Park]. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną 17, 8 – 13. [in Polish]
- Dąbrowski J.S., 1963. Ichtiofauna oraz sprawa odłowów ryb w Ojcowskim Parku Narodowym. [ichthyofauna and problem of fish catching in Ojców National Park]. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną. 18, 21–25.
- Dąbrowski J.S., M. Młynarski. 1977. Ryby. Przyroda Ojcowskiego Parku Narodowego. [Fishes. Nature of Ojców National Park]. Studia Naturae B, 28, 289 – 297. [in Polish]
- Epler P., K. Bieniarz. 1973. Influence of heated discharge waters from the Skawina Power Station on the ichthyofauna of the rivers Skawinka and Vistula.
- Gostkiewicz M., W. Szafer (eds.). 1956. Ojcowski Park Narodowy. [Ojców Na-

- tional Park]. Wydawnictwa Popularno Naukowe Zakładu Ochrony Przyrody PAN. 12, str. 122. [in Polish].
- Kołder W., S. Skóra, J.M. Włodek. 1974. Ichthyofauna of the River Raba and its tributaries. *Acta Hydrobiol.*, 16, 65–99.
- Marczykiewicz F. 1847. Hydrografia miasta Krakowa i jego okręgu. [Hydrography of Cracow city and its region]. Drukarnia Uniwersytecka, Kraków. [in Polish]
- Nowicki M. 1880. Ryby i wody Galicji pod względem rybactwa krajowego. [Fishes and waters with regards to national fishery] Kraków, str. 96. [in Polish]
- Nowicki M. 1882. Krainy rybne Wisły. [Fish zones of the Vistula River]. Reforma, str.96 [in Polish]
- Nowicki M. 1883. Przegląd rozszedlenia ryb w wodach Galicji, dorzeczy i krain rybnych. [Review of distribution of fishes in Galicia waters, catchement basins and of lands fish-zones]. Kraków. [in Polish]
- Nowicki M. 1889. O rybach dorzeczy Wisły, Styru, Dniestru i Prutu w Galicji. [About fishes from catchement basins: Wisła, Styry, Dniestr and Prut in Galicia]. Kraków, str. 54.
- Skóra S., J.M. Włodek. 1993. Ichthyofauna dorzeczca Prądnika. [Ichthyofauna of Prądnik catchement basin] *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej.* 16, 265 – 279.
- Starmach J., M. Jelonek, G. Mazurkiewicz, T. Fleituch, A. Amirowicz. 1988. Ocena aktualnego stanu ichtiofauny i możliwości produkcyjnych dorzeczca rzeki Raby. [Estimation of actual state of ichthyofauna and productive possibility of Raba river basin]. *Rocz. Nauk. PZW.* 1, 75 – 96. [in Polish].
- Starmach K. 1948. Wiek i wzrost brzan (*Barbus barbus* L.) odławianych w Wiśle w okolicy Krakowa. [Age and growth of barbel (*Barbus barbus* L.) caught in Vistula near Cracow.] PAU, Kraków, p. 42. [in Polish].
- Starmach K. 1956. Rybacka i biologiczna charakterystyka rzek. [Biological and fishery characteristic of rivers]. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 3, 307 – 332. [in Polish].
- Włodek J.M. S. Skóra. 1988. A regulated river ecosystem in a polluted section of the upper Vistula. 9. Ichthyofauna. *Acta Hydrobiol.* 30, 99 – 111.
- Włodek J.M., S. Skóra. 1989. Ichthyofauna Wisły między Oświęcimiem a Sandomierzem. [Ichthyofauna of Vistula between Oświęcim and Sandomierz.]. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej* 17, 235 – 291. [in Polish].
- Włodek J.M., S. Skóra. 1993. Ichthyofauna Wisły na terenie Wielkiego Miasta Krakowa w ostatnim stuleciu. [Ichthyofauna of Vistula River on area of Cracow City in the last century]. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej.* 21, 245 – 263. [in Polish].
- Wojtan K., Żurek R., Synowiec, K. 2000 – Diversity of flora and fauna in running waters of the Province of Cracow (Southern Poland) in relation to

water quality. 1.Characteristics of physico- chemical factors. – Acta Hydrobiol , 42, 3/4, 305–330.

Inna literatura

- Amirowicz A. 2001. Zagrożone gatunki ryb i minogów w ichtiofaunie województw małopolskiego i śląskiego. Roczn. Nauk. PZW, 14, 249–297.
- Backiel T. 1977. Uwagi o ochronie ryb. Sympozjum PZW. Jadwisin, luty 19–77. Wędkarskie zagospodarowanie wód PZW. Warszawa, Wyd. PZW.
- Balon E. K. 1964. Spis i ekologiczna charakterystyka słodkowodnych krągłoustych i ryb Polski. Pol. Arch. Hydrobiol., 12, 233–251.
- Bartel R. 1997. Jak zarybiamy i czy tak dalej można. Mat. Konferencji PZW, Łódź, 26–27 maja 1997r. Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów, Warszawa Wyd. PZW, 81–95.
- Białuk J., H. Czarniecka, J. Hołdakowska, I. Majewska, M. Malinowska, Z. Marcinkowska, W. Stephan, A. Sztreker, T. Woroncow. 1983. Podział hydrograficzny Polski, Warszawa, IMGW, Cz. I., pp. 924.
- Bieniarz K., P.Epler, 1972. Ichthyofauna of certain rivers in Southern Poland. Acta Hydrobiol., 14, 419–444.
- Bojarski A., J. Jeleński, M. Jelonek, T. Litewka, B. Wyżga, J. Zalewski. 2005. Zasady dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich. Warszawa, Ministerstwo Środowiska, pp138.
- Brakensiek D.L., Osborn H.B., I Rawls W.J. 1979. Field manual for research in agricultural hydrology. Agriculture Handbook. 224, USDA.
- Bucka H. 2002. Upper Vistula River: response of aquatic communities to pollution and impoundment. VI. Net phytoseston communities. Pol. J. Ecol. 50: 167–189
- Chitravadivelu K.: Growth of *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) in Dunajec and Raba of the upper Vistula. Vest. Cs. Spol. Zool., 35, 85–91, 1971.
- Chrzan F. 1947. Zagadnienia Łososiowe w Polsce (troć Dunajcowa, zapor wodna w Rożnowie). [Problems of Salmon in Poland (*Salmo trutta* in the River Dunajec, dam at Rożnow)] Gdynia 88 s. [in Polish].
- Dixon B. 1926. Pierwsza kampania łososiowa na Dunajcu. [The first campaign of Salmon in River Dunajec.] Rybak Pol. Warszawa, 5, 104–117, 150–166. [in Polish].
- Heese T i Mastyski J. 1990. Wstępna ocena wpływu nowo powstałego zbiornika zaporowego Jeziorsko na wzrost wybranych gatunków ryb. Roczn. Nauk. PZW, 3, 61–80.
- Gordon N.D., T.A. McMahon, B.L. Finlayson 1994 Stream Hydrology. An introduction for ecologist. J. Wiley & Sons. Chichester, NY, pp. 526
- Huet M., 1954. Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes.

- Bull. Franc. Pisciculture 27, 41–53.
- Jelonek M., J. Starmach 1988. Environmental characteristics of affluents of the Dobczyce Reservoir (Southern Poland) in the preimpoundment period (1983–1985). Ichthyofauna. Acta Hydrobiol., 30, 3/4, 305–316.
- Kawecka B. i Szczęsny B. 1984. Dunajec. W: Whitton B.A. (Red). Ecology of European Rivers. London–Oxford–Edinburg, Blackwell Sci. Publ., 499–524.
- Klich M. 2001. Świnka gatunek zagrożony – czy w Dunajcu będą świnki. Przegl. Ryb., 57, 38–47.
- Klich M. 2002. Tempo wzrostu i występowanie leszcza (*Abramis brama* L.) w zbiorniku Czchowskim i w rzece Dunajec poniżej zbiornika. Praca Doktorska wykonana w Zakładzie Biologii Wód im. K. Starmacha – maszynopis.
- Klich M. 2000. Growth rate of nose carp (*Chondrostoma nasus* (L.) in the Dobczyce Reservoir and in the River Raba above the Reservoir, Acta Hydrobiol.
- Klimczyk M. 1965. Kleń (*Leuciscus cephalus* L.) z Górnej Wisły, Soły i Sanu. Acta Hydrobiol., 7; 225–268.
- Klimczyk–Janikowska M., 1968. Der Döbel (*Leuciscus cephalus* L.) aus den Flussgebiet des Dunajec. Acta Hydrobiol, 10: 349–372.
- Kołder W., S. Skóra, J. M. Włodek 1974. Ichthyofauna rzeki Raby i jej dopływów. Acta Hydrobiol., 16, 1, 65–99.
- Łajczak A. 1989. Hydrologia górnego Dunajca. Dunajec wczoraj–dziś–jutro, Niedzica 15.06. 1986 [Hydrology of upper part of River Dunajec. River Dunajec in the past – at present – in future. Niedzica 15.06.1989]. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 13–27. [in Polish].
- Mastyński J. 1988. Succession of ichthyofauna in dam reservoirs of Poland. Acta Hydrobiol., 39, Suppl. 1, 27–29.
- Mastyński J. i Wajdowicz Z. 1994. Rybactwo w zbiornikach zaporowych. Poznań, Wyd. AR Poznań
- Niezbittowski E. 1903. Materiały do fauny kręgowców Galicji. Zwierzęta kręgowce okolic Rytra. [Evidences of the Galicja fauna vertebrates analysis. Vertebrates animals.] Spraw. Kom. Fiz. Kraków, 37: 13–14. [in Polish].
- Nowicki M. 1883. Przegląd rozsiedlenia ryb w wodach Galicji, według dorzeczy i krain rybnych. [Review of fish distribution in the rivers of Galicja under river basin and lands of fish.] Wiedeń, E.Hölzl. [wyd.] (mapa). [map] [in Polish].
- Nowicki M., 1882. Krainy rybne Wisły. Gazeta rolnicza. Nr 23, 24, 1882. Reforma Nr 123,126.
- Nowicki M., 1889. O rybach dorzeczy Wisły, Styru, Dniestru, Prutu. [About fishes of river basin Wisły, Styru, Dniestru, Prutu.] Drukarnia Czasu Fr.Kulczyckiego i Sp. Kraków. [in Polish].

- Opuszyński K.: Podstawy biologii ryb. PWRiL W-wa 1979.
- Penczak T. 1999. Wpływ zmian w środowisku naturalnym na gospodarkę wędkarsko-rybacką. Mat. Konferencji PZW, Łódź, 29-30 marca 1999r. Wędkarstwo: Przeszłość – Terazniejszość – Przyszłość, Warszawa Wyd. PZW, 51-61
- Pianka E., 1974. Niche overlap and diffuse competition. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2142-2145.
- Prawocheński R.: Wiek i tempo wzrostu świnki *Chondrostoma nasus(L.)* z pd.- wsch. części Polski. Roczn. Nauk Rol., B-83, 161-182, 1963.
- Punzet J., 1969. Charakterystyka hydrologiczna rzeki Raby. Acta Hydrobiol., 11, 4, 423-477.
- Punzet J. 1991. Przepływy charakterystyczne. W: Dynowska I., Maciejewski M (Red.). Dorzecze górnej Wisły (t. I). Warszawa – Kraków, PWN, 167-215.
- Rolik H.: Ichtiofauna dorzecza górnego i środkowego Sanu. Fragm. Faun., 17, 559-584, 1971.
- Scheuer S.2002. WWB Handbook on EU water policy under the Water Framework Directive. (Strona sieciowa: www.eeb.org, tel. do Johna Hontelez w European Environmental Bureau (EEB) w Brukseli : +32 2 289 1090)
- Skóra S., J.M. Włodek. 1969. The gudgeon (*Gobio gobio L.*) from the Dunajec River basin. Vest.Csl.Spol.Zool. Praha, 33: 351-368.
- Solewski W. 1964. *Salmo trutta m.fario L.* of some Carpathian rivers in Poland. Acta Hydrobiol., 5: 229-243.
- Solewski W. 1965. The ichthyofauna of the Białka Tatrzańska stream with special respect to the characteristics of brown trout (*Salmo trutta m. fario L.*). Acta Hydrobiol., 7: 197-224.
- Stachy J. 1096 Atlas hydrologiczny polski t. II, IMGW, Wyd. Geologiczne, Warszawa, pp 723.
- Starmach J., M. Jelonek, G. Mazurkiewicz, T. Fleituch, A. Amirowicz. 1988. Ocena aktualnego stanu ichtiofauny i możliwości produkcyjnych dorzecza rzeki Raby. Cz.I. Biologiczno-rybacka charakterystyka górnego odcinka rzeki Raby i jej dopływów. Roczn. Nauk. PZW 1,75-96.
- Starmach J., T.Fleituch, A. Amirowicz, G. Mazurkiewicz, M. Jelonek 1991. Longitudinal patterns in fish communities in a Polish mountain river: their relations to abiotic and biotic factors. Acta Hydrobiol., 33, 3/4, 353-366.
- Starmach K., 1956. Rybacka i biologiczna charakterystyka rzek. Pol. Arch. Hydrobiol., 3, 16, 307-332.
- Starmach J. i Jelonek M., 2000b. Specjalistyczna gospodarka rybacka – jeden z czynników ochrony jakości wody. W: Starmach J. i Mazurkiewicz-Boroń G. (Red.) Zbiornik Dobczycki: Ekologia – Eutrofizacja – Ochrona.

- Kraków, Wyd. Zakład Biologii Wód im. K. Starmacha PAN, 233–241.
- Starmach J., Jelonek M., 2000a. Racjonalna gospodarka rybacka w górskich i podgórskich zbiornikach zaporowych. Mat. Konferencji Międzynarodowej Gołysz, 15–16 maj 2000r. Wybrane aspekty gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych. Gołysz, Wyd. Zak. Ichtiobiol. i Gosp. Ryb. PAN, 129–135.
- Starmach J., 1983/1984. Fish zones of the River Dunajec upper catchment basin. *Acta Hydrobiol* 25/26, 415–427.
- Starmach K.: Wiek i wzrost brzan poławianych w Wiśle w okolicy Krakowa. *Prz. Rol.–Leś. PAU*, 39; 1–42, 1948.
- Turzański K.P. (red) 1999. Raport o stanie środowiska w 1988 roku na obszarze województwa małopolskiego. Kraków, 140 s.
- Wiśniewolski W. 2000. Eksploatowane zespoły ryb Zbiornika Włocławskiego przed i po katastrofie ekologicznej. Mat. Konferencji Międzynarodowej Gołysz, 15–16 maj 2000 r. Wybrane aspekty gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych. Gołysz, Wyd. Zak. Ichtiobiol. i Gosp. Ryb. PAN, 152–166.
- Włodek J. M., S. Skóra, 1994. Sprawozdanie z badań ichtiofaunistycznych przeprowadzonych w dorzeczu Wisłoki w roku 1994. Mat. Zakładu Biologii Wód PAN w Krakowie, Maszynopis, str. 15.
- Włodek J. M., S. Skóra, 1995. Sprawozdanie z badań ichtiofaunistycznych przeprowadzonych w dorzeczu Wisłoki w roku 1994 Mat. Zakładu Biologii Wód PAN w Krakowie, Maszynopis, str. 19.
- Włodek J.M, S. Skóra 1992. Struktura gatunkowa ichtiofauny Dunajca w latach 1988 – 1992 i jej porównanie ze stanem z przed 25 lat. Mat. Konferencji PZW Łopuszna 20–21 październik 1992 r.: „Stan aktualny i perspektywy ichtiofauny dorzecza Dunajca” [Structure of fish species in River Dunajec during 1988–1992 and its comparison with past 25 years. Evidences of meeting „Current and perspective fish condition in the River Dunajec basin] Zarząd Okręgu PZW Nowy Sącz, 27–50. [in Polish].
- Wootton R.: *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman and Hall. London 1990.
- Żarnecki S. 1952. Troć odbywająca tarło w Dunajcu. [Spawning time of *Salmo trutta* in River Dunajec.] *Biuletyn. CIR Warszawa*, 1, 64 s. [in Polish].
- Żarnecki S., 1929. Kampania łososiowa w Nowym Targu [Campaign of Salmon in Nowy Targ.] *Pamiętniki Zakł. Ichtiobiol. UJ Kraków*, 5, 8 s. [in Polish]
- Żurek R. 2000. Diversity of flora and fauna in running water of the Cracovian Province, southern Poland. *Acta Hydrobiol.* 42: 305–330.



F. 31



Wisła pod Krakowem, sum (*Silurus glanis L.*)

<http://rcin.org.pl>