



Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem

Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung

Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním

***„Ocena oraz pobór prób ryb na Międzynarodowym Obszarze
Dorzecza Odry”***

RAPORT

**WARSZTATY
PODGRUPY ROBOCZEJ GM „MONITORING”**

Brno, 10 grudnia 2016 r.

Ocena oraz pobór ryb na Międzynarodowym Obszarze Dorzecza Odry

Organizacja warsztatów oraz podsumowanie oceny badań ichtiofauny:

- Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem
- Povodí Odry, státní podnik, Ostrava (zarządca dorzecza, Przedsiębiorstwo Państwowe, Ostrawa)
- Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR v.v.i., Brno (Instytut Biologii Kręgowców, Akademia Nauk Republiki Czeskiej, Publiczny Instytut Badawczy, Brno)

WPROWADZENIE

W dniach 15-16 września 2016 r. w Ostrawie w ramach działalności Grupy Roboczej MKOOpZ GM (Monitoring) odbyły się warsztaty „**Ocena oraz pobór prób ryb na Międzynarodowym Obszarze Dorzecza Odry**”, w których uczestniczyło ok. 20 osób z Polski, Niemiec oraz Republiki Czeskiej.

Warsztaty zostały podzielone na dwie części. W ramach pierwszej części, która została zorganizowana w siedzibie Przedsiębiorstwa Państwowego Povodí Odry, s.p. w Ostrawie, poszczególne państwa zaprezentowały swoje metody oceny stanu ekologicznego wód na podstawie badań ichtiofauny.

Druga część warsztatów odbyła się w terenie na rzece Olzie (Olše) w profilu powyżej jej ujścia do Odry. Zadaniem uczestników było zademonstrowanie w praktyce odłowu ryb według metod krajowych. Na podstawie zebranego materiału oraz uzyskanych niezbędnych danych zespoły ekspertów z poszczególnych krajów miały ocenić stan ekologiczny stanowiska połowowego. Opracowanie materiału (oznaczenie gatunków ryb, pomiar ryb) nastąpiło bezpośrednio na brzegu, a ryby zostały wrzucone z powrotem do wody. Indeksy wynikowe zostały obliczone we właściwych instytucjach poszczególnych krajów, a wyniki przesłano do Sekretariatu MKOOpZ.

Celem warsztatów było porównanie metod badań dla wybranych elementów biologicznych, jak również wyników oceny stanu ekologicznego, których dokonano na podstawie obowiązujących metod krajowych. Uczestnicy warsztatów przeprowadzili badania w terenie zgodnie z obowiązującymi w danym kraju metodami. Końcowe oceny zostały opracowane przez pracowników Instytutu Biologii Kręgowców Akademii Nauk Republiki Czeskiej w Brnie i zostały podsumowane w niniejszym raporcie.

Rzeka Olza oraz stanowisko badań

Olza (cz. Olše, niem. Olsa) bierze swój początek na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Jej źródło znajduje się w pobliżu polskiej miejscowości Kamesznica na wysokości ok. 909 m n.p.m., po 16 kilometrach biegu po stronie polskiej dociera do Republiki Czeskiej w rejonie miejscowości Bukovec. Całkowita długość rzeki wynosi 99 km, a powierzchnia zlewni 1 118 km², z czego 479 km² znajduje się na terytorium Polski. Istotna część biegu rzeki (ok. 25 km) stanowi granicę państwową między Republiką Czeską i Rzeczpospolitą Polską. W pobliżu miejscowości Kopytów (cz. Kopytov, niem. Kapitau) Olza uchodzi z prawej strony do Odry na wysokości 195 m n.p.m. Średni przepływ powyżej ujścia w Wierzniowicach (cz. Věřnovice, niem. Willmersdorf) wynosi 14,4 m³/s.

Jeśli chodzi o ichtiofaunę, kraina pstrąga Olzy znajduje się na odcinku od miejscowości Bukovec (niem. Bukowetz, pol. Bukowiec) do ujścia rzeki Lomná (niem. Lomna, pol. Łomna) (długość ok. 8 km), obszar poniżej to kraina lipienia – do miejscowości Vendryně (niem. Wendrin, pol. Wędrynia) (12 km). Przeważająca część cieku, wraz z dolnym odcinkiem (51 km), należy do krainy brzany. Wśród gatunków chronionych występujących w Olzie znajdują się minóg strumieniowy (*Lampetra planeri*), piekielnica (*Alburnoides bipunctatus*), strzebla potokowa (*Phoxinus phoxinus*), głowacz białopłetwy (*Cottus gobio*) oraz głowacz przegopłetwy (*Cottus poecilopus*).

Rzeka Olza na odcinku od ujścia do Odry do miejsca powyżej miasta Třinec (niem. Trzynietz, pol. Trzynieć) (48,5 km biegu rzeki) jest prawie w 100-procentach uregulowana, podobnie jak na czeskim górnym odcinku od miejscowości Návsí (niem. Nawsi, pol. Nawsie) koło Jablunkova (niem. Jablunkau, pol. Jabłonków) do Bukovca (niem. Bukowetz, pol. Bukowiec) – w sumie na długości ok. 58,6 km. Odcinek znajdujący się między rozproszoną zabudową między miejscowością Návsí u Jablunkova a Třincem o długości ok. 14,5 km pozostał w stanie naturalnym, bez ingerencji w koryto rzeczne, nie licząc krótkich umocnień brzegów w pobliżu mostów. Stan taki umożliwiły stabilne warunki rzeczne z licznymi wychodniami skalnymi oraz rozproszona zabudowa wokół rzeki.

Obecnie na Olzie funkcjonuje w sumie 9 jazów. Najbardziej znaczącymi odbiorcami wody, bezpośrednio uzależnionymi od Olzy, są zakłady Energetika Třinec (Třinecké železářny) (niem. Trzynietzer Eisenwerk, pol. Huta trzyniecka), Elekárna Dětmárovice (niem. Kraftwerk Dittmarsdorf, pol. Elektrownia Dziećmorowice), kopalnie Doly ČSA oraz Darkov, elektrociepłownia Teplárna ČSA, a także zakłady Źelezářny a drátovny Bohumín. Analogicznie za największe zrzuty ścieków odpowiedzialne są i do największych punktowych źródeł zanieczyszczenia należą huta Třinecké železářny, elektrownia Elekárna Dětmárovice oraz kopalnie OKD (Ostravsko-karvinské doly). Oprócz tego także firma ArcelorMittal, a w szczególności również oczyszczalnie komunalne – w miejscowościach Karviná, Český Těšín, Třinec oraz Jablunkov.

Na jakość wody Olzy mają wpływ wymienione źródła zrzutów ścieków – rzeka od swego górnego biegu stopniowo obciążana jest zanieczyszczeniami, przez co wraz z biegiem rzeki stopniowo pogarsza się jakość wody. Na dolnym odcinku o długości ok. 16 km wody zanieczyszczone są dodatkowo rozpuszczonymi solami nieorganicznymi, takimi jak siarczany i chlorki, pochodzącymi z zasolonych wód kopalnianych, odprowadzanych do Olzy poprzez Karvinský potok. Rzekę charakteryzuje bardzo wysoka przewodność wody, jedna z najwyższych w Republice Czeskiej. Zwykle osiąga ona wartości powyżej 1 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

W ramach warsztatów wybrano stanowisko modelowe na Olzie powyżej jej ujścia do Odry w pobliżu miejscowości Kopytov (rys. 1). Był to fragment rzeki nadający się do brodenia, łatwo dostępny, o jednorodnym charakterze i odpowiednio długim odcinku połowowym, który umożliwił przeprowadzenie niezależnych badań wszystkim zespołom krajowym. W czasie dokonywania odłowu ryb przepływ w rzece był bardzo niski (ok. 3 m^3/s), a przewodność wody bardzo wysoka (1 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$ przy temperaturze wody 18,2°C), mimo to wszystkie zespoły krajowe pomyślnie przeprowadziły pobór prób.



Rys. 1. Olza powyżej ujścia do Odry. Stanowisko połowowe wybrane do porównawczego połowu ryb w ramach monitoringu podczas warsztatów MKOOpZ zorganizowanych we wrześniu 2016 r.

METODYKI POSZCZEGÓLNYCH PAŃSTW

1) POLSKA

Program monitoringu diagnostycznego ichtiofauny w Polsce opracowano w oparciu o badania monitoringowe przeprowadzone na 937 stanowiskach połowowych w latach 2010-2012 oraz 2014-2015.

Jako metody odpowiednie do oceny stanu/potencjału ekologicznego wód płynących na podstawie ichtiofauny w warunkach polskich zaproponowano dwa wskaźniki:

1) Europejski Wskaźnik Ichtiologiczny EFI+ (European Fish Index EFI+) – opracowany przez europejskie konsorcjum w 2009 roku (EFI+ Manual 2009), dostosowany do warunków Polski w ramach projektu.

Wskaźnik ten jest odpowiedni dla większości typów abiotycznych rzek górskich, wyżynnych i nizinnych z mineralnym substratem dennym.

2) Wskaźnik Integralności Biotycznej IBI (Index of Biotic Integrity IBI) – koncepcja opracowana w USA (Karr 1981).

Wskaźnik ten jest odpowiedni dla rzek organicznych, międzyjeziernych oraz wielkich rzek i rzek położonych w ich dolinach.

Po dostosowaniu do warunków Polski metody te oznaczono jako EFI+PL oraz IBI_PL.

Opracowano także uzupełniający wskaźnik dla oceny obecności gatunków dwuśrodowiskowych (D). Odpowiednią dla danego typu abiotycznego rzeki kombinację wskaźnika głównego (EFI+PL lub IBI_PL) oraz uzupełniającego (D) przyjęto w Państwowym Monitoringu Środowiska w 2013 r.

Przewodnik metodyczny monitoringu ichtiofauny w rzekach (Prus i Wiśniewolski 2013) dostępny jest on-line pod następującym adresem:

http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/Przewodnik_metodyczny_d_o_oceny_rybnej_rzek.pdf

Tabela 1. Metryki służące do obliczania wskaźnika EFI+PL

Kategoria rzeki	Symbol metryki	Metryki
Rzeki z dominacją ryb łososiowatych – Salmonid	Ni.02.Intol	Zagęszczenie gatunków nietolerujących deficytów tlenu.
	Ni.Hab.Intol.150	Zagęszczenie osobników mniejszych niż 150 mm (l.t.) gatunków nietolerujących degradacji siedlisk.
Rzeki z dominacją ryb karpiowatych – Cyprinid	Ric.RH.Par	Liczba gatunków wymagających do rozmnażania środowiska lotycznego.
	Ni.LITHO	Zagęszczenie gatunków wymagających do składania ikry twardego substratu (grupa gatunków litofilnych).

Tabela 2. Metryki służące do obliczania wskaźnika IBI_PL.

Metryki	Gatunki
1. Różnorodność gatunkowa oraz względna obfitość (liczba gatunków lub % udział osobników)	
Całkowite bogactwo gatunków	
Bogactwo gatunków toni wodnej (water column)	
Bogactwo gatunków strefy przydennej (benthic)	
Bogactwo gatunków typowych dla dużych rzek	<i>S. lucioperca</i> , <i>A. aspius</i> , <i>B. barbus</i> , <i>A. brama</i> , <i>S. glanis</i>
Wskaźnik wyrównania gatunkowego E (proporcjonalność zespołu ryb)	
% udział gatunków litofilnych	
% udział gatunków litofilnych bez ryb łososiowatych	
% udział gatunków wskaźnikowych dla wielkich rzek	<i>A. oxyrinchus</i> , <i>A. sturio</i> , <i>C. nasus</i> , <i>E. lucius</i> , <i>E. mariae</i> , <i>L. fluviatilis</i> , <i>P. marinus</i> , <i>R. amarus</i> , <i>S. salar</i> , <i>S. trutta</i> , <i>S. erythrophthalmus</i> , <i>V. vimba</i>
% udział gatunków wskaźnikowych	<i>M. fossilis</i> , <i>R. amarus</i> , <i>S. erythrophthalmus</i> ,

	<i>T. tinca</i>
% udział szczupaka	
% udział płoci	
% udział gatunków eutrofizujących	<i>R. rutilus, A. alburnus, L. idus</i>
% udział łososiowatych (Salmonidae)	
2. Proporcje grup troficznych (% osobników)	
% udział drapieżnych	
% udział względnie drapieżnych	
% udział bezkręgowcożernych	
% udział względnie drapieżnych i odżywiających się bezkręgowcami	
% udział wszystkożernych	
% udział wszystkożernych z wykluczeniem płoci	
3. Obfitość i zdrowotność zespołów ryb	
% udział osobników z anomaliami i hybryd	
Obfitość względna (CPUE)	
% udział osobników obcych gatunków	

Podstawą zasady działania wskaźnika D jest informacja o historycznym i współczesnym występowaniu gatunków dwuśrodowiskowych w Polsce (*A. sturio*, *A. oxyrinchus*, *A. alosa*, *A. fallax*, *A. anguilla*, *L. fluviatilis*, *P. marinus*, *O. eperlanus*, *S. salar*, *S. trutta trutta*, *P. flesus*, diadrome Form von *Coregonus* spp., *V. vimba*). Oblicza się go w następujący sposób:

$$D = nA/nH,$$

gdzie nA odpowiada obecnej liczbie (stwierdzonych) gatunków ryb dwuśrodowiskowych, natomiast nH to historyczna liczba gatunków dwuśrodowiskowych.

Wskaźnik D przyjmuje wartości od 0 do 1. Za podstawę obniżenia wskaźnika głównego (EFI+PL lub IBI_PL) o jedną klasę przyjęto wartość $D < 0,5$; dla rzek organicznych i międzyjeziornych wskaźnik D nie jest stosowany.

1a) Metoda zbioru danych ichtiologicznych

Odłów ryb odbywa się przy pomocy spalinowego, stacjonarnego urządzenia do elektropołowu, zgodnie z normą CEN EN 14011. Metoda nie dokonuje rozróżnienia między narybkiem (0+) a rybami jednorocznymi i starszymi. Ryby są mierzone i ważone. Do bazy danych wprowadzane są oddzielnie informacje o mniejszych rybach oraz rybach o długości całkowitej większej niż 150 mm.

1b) Metoda opracowania danych

Plik wejściowy bazy danych zawiera następujące 4 grupy danych:

- Dane charakteryzujące stanowisko połowowe: kod stanowiska, współrzędne, nazwa rzeki, nazwa stanowiska, kod JCWP, województwo, data.

- Dane charakteryzujące metodę odłowu: sposób łowienia, długość stanowiska, powierzchnia odłowiona, parametry agregatu.
- Parametry abiotyczne służące ustaleniu oczekiwanych wartości metryk wskaźników: typ abiotyczny, dorzecze, ekoregion, wysokość n.p.m., powierzchnia zlewni powyżej stanowiska, odległość od źródeł, szerokość rzeki, spadek, typ geomorfologiczny, dominujący substrat denny, średnie temperatury powietrza w regionie, obecność jezior w zlewni powyżej stanowiska itd.
- Dane ichtiologiczne: gatunek, liczba i masa złowionych ryb, liczba ryb o długości >150 mm i ≤ 150 mm, liczba osobników z anomaliami, liczba hybryd.

Plik wejściowy służący do obliczenia wskaźnika D zawiera następujące grupy danych:

- Dane charakteryzujące stanowisko: kod stanowiska, współrzędne, nazwa rzeki, nazwa stanowiska, data, typ abiotyczny.
- Dane o historycznej obecności gatunków dwuśrodowiskowych (na podstawie literatury).
- Dane o aktualnej obecności gatunków dwuśrodowiskowych (na podstawie aktualnej literatury, wyników odłowów monitoringowych, dostępnych informacji od użytkowników wód, statystyk dotyczących zarybień).

Gatunek jest traktowany jako aktualnie obecny, jeśli istnieją dane wskazujące, że rozradza się naturalnie w danej rzece (nie pochodzi wyłącznie z zarybień); wyjątek stanowi węgorz, w przypadku którego uwzględnia się migrację dorosłych osobników do morza.

1c) Metoda oceny

Wynikowa część bazy danych programu EFI+PL oraz IBI_PL zawiera:

- liczbę gatunków, liczbę i masę złowionych ryb
- kategorię rzeki (Salmonid lub Cyprinid) według wskaźnika EFI+PL oraz jej weryfikację
- wartość i klasę wskaźnika EFI+PL dla stanowiska
- wartość i klasę wskaźnika IBI_PL dla stanowiska
- wartość wskaźnika D dla stanowiska
- końcową ocenę stanu lub potencjału ekologicznego dla stanowiska
- średnią wartość wskaźnika EFI+PL lub IBI_PL dla kilku stanowisk w ramach jednej JCWP
- końcową ocenę stanu lub potencjału ekologicznego dla JCWP
- uwagi, np. dotyczące zbyt niskiej liczby gatunków bądź ryb w odłowie



Rys. 2. Zespół polski (P. Prus, M. Błachuta) podczas odłowu ryb na stanowisku połowowym na Olzie.

1d) Ocena stanowiska modelowego na Olzie według polskiej metodyki

Zespół polski złowił na wyznaczonym stanowisku połowowym na Olzie 48 ryb z 5 gatunków. Obliczony wskaźnik EFI+PL osiągnął wartość 0,771 (cyprinid zone). Wartość ta odpowiada klasie II w ocenie stanu ekologicznego wód powierzchniowych, tzn. klasie stanu „dobrego” (good). Wskaźnik diadromiczny D osiągnął natomiast wartość 0 – ze względu na brak obecności gatunków ryb wędrownych notowanych historycznie. Wynik ten obniża wskaźnik EFI+PL o jedną klasę. W wyniku tego potencjał ekologiczny wyznaczonego odcinka poboru prób na Olzie powyżej jej ujścia do Odry to III klasa stanu, tj. stan „umiarkowany” (moderate).

Uwaga: Historycznie w Olzie stwierdzano występowanie łososia atlantyckiego (*Salmo salar*) oraz troci (*Salmo trutta*). Badania prowadzone w latach 50-tych XX wieku nie potwierdziły jednak obecności tych gatunków (Balon 1952). Ponad 20 budowli poprzecznych na Odrze po stronie polskiej z dużym prawdopodobieństwem również w przyszłości ograniczy realny powrót tych diadromicznych gatunków do Olzy.

Tabela 3. Granice klas wskaźników EFI+PL, IBI_PL oraz D

Nazwa wskaźnika oceny stanu/potencjału ekologicznego rzek		Zakresy wartości wskaźnika oceny stanu/potencjału ekologicznego rzek					Wskaźnik diadromiczny (D)	
		bardzo dobry	dobry	umiarkowany	słaby	zły	0,500-1,000	<0,500
Wskaźnik EFI+ _PL dla rzek z dominacją ryb łososiowatych (Salmonid)		0,911-1,000	0,755-0,910	0,503-0,754	0,252-0,502	0,000-0,251	b.z.	minus 1 klasa
Wskaźnik EFI+ _PL dla rzek z dominacją ryb karpioiwatych (Cyprinid)	Brodzenie	0,939-1,000	0,655-0,938	0,437-0,654	0,218-0,436	0,000-0,217	b.z.	minus 1 klasa
	Półów z łodzi	0,917-1,000	0,562-0,916	0,375-0,561	0,187-0,374	0,000-0,186	b.z.	minus 1 klasa
Wskaźnik IBI_PL	Wielkie rzeki nizinne (typ 21)*	0,854-1,000	0,688-0,853	0,500-0,687	0,250-0,499	0,000-0,249	b.z.	minus 1 klasa
	Rzeki w dolinie wielkiej rzeki (typ 26)	0,791-1,000	0,646-0,790	0,520-0,645	0,375-0,519	0,000-0,374	b.z.	minus 1 klasa
	Rzeki organiczne	0,791-1,000	0,646-0,790	0,520-0,645	0,375-0,519	0,000-0,374	nie stosuje się	
	Rzeki łączące jeziora (typ 25)	0,791-1,000	0,646-0,790	0,520-0,645	0,375-0,519	0,000-0,374	nie stosuje się	

* Typ abiotyczny rzeki, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2011 r. nr 258 poz. 549).

2) NIEMCY

Monitoring gatunków ichtiofauny zgodnie z wymogami RDW odbywa się w Niemczech na podstawie tzw. metody fiBS (fischbasiertes Bewertungs-System). Przy badaniach oraz ocenie zespołów ryb stosowane są standardy, które zostały ujednolicone dla całych Niemiec. Porównuje się przy tym aktualny stan zespołów ichtiofauny ze stanami referencyjnymi.

2a) Metoda zbierania danych ichtiologicznych

Monitoring obejmuje wody płynące o wielkości zlewni $\geq 10 \text{ km}^2$. Odcinek poboru prób powinien być charakterystyczny i reprezentatywny dla całego odcinka cieku (JCWP – jednolitej części wód powierzchniowych).

Na potrzeby oceny przeprowadza się przynajmniej dwa odłowy w ciągu 6 lat, lepiej: 3 odłowy. W przypadku każdego pojedynczego poboru prób odcinek połowu nie powinien być krótszy niż 100 m.

Odłów ryb odbywa się przy pomocy spalinowego stacjonarnego agregatu do połowu ryb lub akumulatorowego agregatu plecakowego zgodnie z normą CEN EN 14011. Metoda nie rozróżnia między narybkiem (0+) a rybami jednorocznymi i starszymi, są one badane wspólnie.

W przypadku połowu metodą brodenia skumulowana długość odcinka powinna stanowić przynajmniej 40-krotność średniej szerokości cieku.

W przypadku połowu z łodzi skumulowana długość odcinka powinna stanowić przynajmniej 100-krotność średniej szerokości cieku. Dla dużych rzek o szerokości > 100 m ogranicza się długość odcinka do 10 km.

2b) Metoda opracowania danych

Dla elementu jakości „ichtiofauna” Ramowa Dyrektywa Wodna przewiduje ocenę w odniesieniu do warunków referencyjnych, dotyczącą:

- składu gatunkowego i liczebności,
- obecności gatunków specyficznych dla danego typu wód oraz
- struktury wiekowej.

Tabela 4. Kryteria dla poszczególnych klas stanu ekologicznego

Klasa Parametr	Skład gatunkowy i liczebność	Gatunki specyficzne dla danego typu wód	Struktury wiekowe
Bardzo dobry	Całkowicie lub prawie całkowicie niezakłócone warunki	Obecne są wszystkie gatunki wrażliwe na zakłócenia	Brak zakłóceń spowodowanych wpływami antropogenicznymi; rozmród niezakłócony
Dobry	Niewielkie odchylenia ze względu na wpływy antropogeniczne		Małe zakłócenia spowodowane wpływami antropogenicznymi; rozmród zakłócony w nielicznych przypadkach
Umiarkowany	Umiarkowane odchylenia ze względu na wpływy antropogeniczne		Większe zakłócenia spowodowane wpływami antropogenicznymi; rozmród zakłócony w sposób umiarkowany
Słaby	Silniejsze zmiany; znaczne odchylenia biocenozy od stanu niezakłóconego		
Zły	Znaczne zmiany; brak dużych części biocenozy, które występują w warunkach niezakłóconych		

Plik wejściowy bazy danych zawiera następujące grupy danych, które uwzględniają po kilka parametrów oceny:

- wykaz gatunków oraz gildii (6 parametrów oceny): liczba gatunków i gildii,
- liczebność gatunków i gildii (3 parametry oceny): udziały gatunków przewodnich oraz określonych gildii kluczowych,
- struktura wiekowa (reprodukcja) (1 parametr oceny): udział klasy wiekowej 0+ w całkowitym połowie danego gatunku przewodniego,
- migracja (1 wskaźnikowy parametr oceny): udziały gatunków migrujących na długich dystansach,

- region ichtiologiczny (1 wskaźnikowy parametr oceny): przesunięcia w naturalnej przynależności do stref w przekroju podłużnym,
- gatunki dominujące (2 wskaźnikowe parametry oceny): udział gatunków dominujących oraz dominacja gatunków przewodnich.

2c) Metoda oceny

Ocenia się parametry numeryczne wyników poboru prób poprzez ich porównanie z odpowiednimi warunkami referencyjnymi ichtiofauny.

Ocena wszystkich 6 elementów jakości następuje poprzez przydzielenie punktów odpowiednim parametrom.

W przypadku kilku przyporządkowanych parametrów tworzy się wartość uśrednioną.

Algorytm oceny w metodzie fiBS daje wartość między 1 i 5 do dwóch miejsc po przecinku.

Wartość ta, zgodnie z podziałem wg RDW, przyporządkowywana jest jednej z 5 klas stanu ekologicznego.

Tabela 5. Granice klas według metody fiBS

Klasa	Wartości graniczne
Bardzo dobry	5,00-3,76
Dobry	3,75-2,51
Umiarkowany	2,50-2,01
Słaby	2,00-1,51
Zły	1,50-0,00



Rys. 3. Zespół niemiecki (F. Völker, S. Gause) podczas pobierania prób na odcinku połowowym Olzy.

2d) Ocena stanowiska modelowego na Olzie według metodyki niemieckiej

Zespół niemiecki złowił na wyznaczonym odcinku połowowym Olzy 94 ryby z 6 gatunków. Na potrzeby oceny zastosowano system bazujący na ocenie ichtiofauny (fiBS). Autorzy nie mieli do dyspozycji warunków referencyjnych dla ichtiofauny Olzy, dlatego do oceny odcinka połowowego Olzy wykorzystali bardzo podobny odcinek Nysy Łużyckiej. Właściwości hydrauliczne i hydromorfologiczne obu rzek są bardzo podobne. Jednolita część wód powierzchniowych „Lausitzer Neiße-4” została zgłoszona jako „heavy modified waterbody - HMWB”. Z tego powodu jako cel zdefiniowano tu potencjał ekologiczny. W związku z tym wymagania dotyczące składu gatunkowego są tu obniżone. W wyniku oceny otrzymano wartość 2,28, co odpowiada klasie stanu „umiarkowany” (moderate).

3) REPUBLIKA CZESKA

Podobnie jak w Polsce i w Niemczech metodyka oceny stanu ekologicznego cieków w oparciu o ichtiofaunę zgodnie z wymogami RDW opiera się na porównaniu danych referencyjnych z aktualnymi danymi dotyczącymi zespołu ryb w określonych typach JCW.

Typologia sieci rzecznej w Republice Czeskiej, która została dostosowana do zbiorowości ichtiofauny, bazuje na trzech zmiennych: zlewisko, wysokość nad poziomem morza oraz rzędowość rzeki. W sumie zdefiniowano 13 typów wód płynących, które odpowiadają odpowiedniemu, typowemu składowi zbiorowości ryb.

Metoda polega na ocenie stanu ekologicznego wód płynących na podstawie zespołów narybku (0+). Pobór prób odbywa się późnym latem. Główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest tu wieloletnia tradycja wykorzystania ogólnie dostępnych wód przez związki rybackie. Do zarządzania gospodarką rybacką, oprócz obowiązkowych statystyk połowów, należy wprowadzanie dużych ilości gatunków ryb, głównie rodzimych, w celu wzmocnienia ich zespołów oraz zwiększenia odłowów. Spośród 64 gatunków ryb występujących w wodach ogólnie dostępnych dla wędkarzy 30% wprowadza się regularnie i często, kolejne 22% wprowadzane jest lokalnie. Próba składająca się z dorosłych osobników (tj. starszych niż 0+) niekoniecznie musi odzwierciedlać stan ekologiczny danego cieku, ale odzwierciedla intensywność zarządzania gospodarką rybacką.

Główne powody wykorzystania monitoringu narybku jako wskaźnika stanu ekologicznego zespołu ryb to:

- wprowadzanie ryb (stadia młodociane reprezentują tę część zespołu ichtiofauny, która pochodzi tylko z naturalnej reprodukcji),
- PR (monitoring dorosłych ryb postrzegany jest negatywnie przez opinię publiczną),
- wartość wskaźnikowa (narybek jest bardziej wrażliwy, szybciej reaguje na zmiany zachodzące w ciekach (do 1 roku)),
- łatwiejszy reprezentatywny pobór prób:
 - o narybek jest mniej ruchliwy,
 - o narybek występuje najczęściej wzdłuż linii brzegowej na specyficznych stanowiskach,

- narybek można pobrać przy pomocy jednej metody na całej długości cieków (dotyczy to również dużych rzek).

3a) Metoda zbierania danych ichtiologicznych

Pobór prób odbywa się przy pomocy akumulatorowego agregatu plecakowego do elektropołowu ryb (w razie potrzeby można również wykorzystać agregat spalinowy) zgodnie z normą CEN EN 14011. Metoda ukierunkowana jest na stadia młodociane ichtiofauny (0+), dlatego stosuje się mniejszą, okrągłą anodę (o średnicy 25 cm) oraz mniejszy, okrągły kasar do odłowu narybku (o wielkości oczek 1 mm). Podczas połowu ryb należy przestrzegać następujących wytycznych:

- optymalny termin przeprowadzania połowu to sierpień (lipiec – wrzesień),
- połowu ryb dokonuje się w godzinach dziennych,
- w ramach poboru prób przeprowadza się połów z uwzględnieniem wszystkich typów stanowisk występujących przy linii brzegowej (narzuty kamienne, plaże żwirowe, zanurzona roślinność itp.),
- połowu dokonuje się przy pomocy agregatu prądotwórczego (dodatkowo, na głębokich, wolno płynących ciekach na uregulowanych odcinkach można zastosować przy poborze prób sieć okrążającą),
- połowu ryb dokonuje się w sposób ciągły na zmierzonym odcinku.



Rys. 4. Zespół czeski podczas poboru prób – połów narybku na Olzie.

3b) Metoda opracowania danych – Czeski Wskaźnik Wielometryczny

Dla każdego z 13 typów wód płynących zrekonstruowany został zespół referencyjny ichtiofauny na podstawie danych ze stanowisk referencyjnych, danych historycznych oraz

szacunków eksperckich. Aby dokonać porównania zespołów ichtiofauny przetestowano dużą liczbę metryk, z których wybrano zaledwie cztery: występowanie gatunków typowych, obfitość całkowitą (tylko w przypadku cieków położonych poniżej 80 m n.p.m.), względną obfitość gatunków reofilnych oraz względną obfitość gatunków eurytopowych. Metryki wyrażone są w tzw. EQR (Ecological Quality Ratio), tj. poprzez stosunek wartości obliczonych do wartości referencyjnych.

Czeski Wskaźnik Wielometryczny (CZI) oblicza się według następującego wzoru:

$$CZI = \frac{(T_d + A + R_d) - (E_d)}{4} \quad \text{gdzie: } T_d - \text{EQR występowania gatunków typowych,}$$

$$A - \text{EQR obfitości całkowitej,}$$

$$R_d - \text{EQR względnej obfitości gatunków reofilnych,}$$

$$E_d - \text{EQR względnej obfitości gatunków eurytopowych}$$

3c) Metoda oceny

Wskaźnik CZI przyjmuje wartości między 0 a 1.

Tabela 6. Granice klas według metody CZI.

Klasa	Wartości graniczne
Bardzo dobry	0,780-1,000
Dobry	0,585-0,780
Umiarkowany	0,390-0,585
Słaby	0,195-0,390
Zły	0,000-0,195

3d) Ocena stanowiska modelowego na Olzie według czeskiej metody

W Republice Czeskiej w ramach rutynowego monitoringu biologicznego ichtiofauny dane pochodzące z monitorowanego stanowiska przekazywane są przez zarządców cieków - Povodí (przedsiębiorstwa państwowe) do Ministerstwa Środowiska Republiki Czeskiej w celu opracowania. Ministerstwo koordynuje przeprowadzanie obliczeń dla poszczególnych elementów biologicznych we współpracy w Czeskim Instytucie Hydrometeorologicznym (Český hydrometeorologický ústav/ČHMÚ) w Pradze, ewentualnie z Hydrologicznym Instytutem Badawczym T.G.M. (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.) w Pradze. Instytucje te wyposażone są w odpowiednie oprogramowanie oraz dysponują wartościami referencyjnymi dla wszystkich elementów biologicznych oraz dla wszystkich typów cieków.

Podstawowe dane pochodzące z badanego stanowiska zostały przeanalizowane w Czeskim Instytucie Hydrometeorologicznym (ČHMÚ). Wartość wynikowa CZI równa się 0,833, co odpowiada klasie stanu „bardzo dobry“ (high).

PORÓWNANIE WYNIKÓW MONITORINGU POSZCZEGÓLNYCH ZESPOŁÓW KRAJOWYCH

Wszystkie zespoły pobierały próby na tym samym stanowisku połowowym, każdy z nich jednak na innym jego odcinku, aby nie wpływać wzajemnie na wyniki połowu. Pobór prób następował stopniowo, polski zespół (1) odławiał prawy (polski) brzeg (49.9458639N, 18.3385397E) przy pomocy pożyczanego agregatu spalinowego ML 3 (Fa. Bednář, Republika Czeska). Następnie zespół niemiecki (2) prowadził połów na odcinku wzdłuż lewego brzegu po stronie czeskiej (49.9459450N, 18.3373736E), przy pomocy akumulatorowego agregatu plecakowego do elektropołowu niemieckiej produkcji. Zespół czeski (3) przeniósł się dalej w górę rzeki, tak że odcinek poboru prób obejmował zarówno narzuty kamienne, jak i plażę piaszczysto-żwirową (49.9404694N, 18.3630903E). W przypadku metody polskiej i niemieckiej powinno odławiać się odcinki reprezentatywne w danej jednolitej części wód. Według metody czeskiej odławia się najlepsze („best available”) odcinki, które preferowane są przez narybek poszczególnych grup ekologicznych (tzw. nursery area). Wybór najlepszego odcinka pozwala na uzyskanie lepszych wyników niż wybór tzw. odcinka reprezentatywnego, przynajmniej w przypadku połowu narybku (większe prawdopodobieństwo złowienia większej liczby gatunków przy takim samym odcinku połowowym, ewentualnie możliwość wybrania krótszego odcinka połowowego w celu zapewnienia maksymalnie reprezentatywnej próby).



Rys. 4. Zdjęcie lotnicze: badane stanowisko z zaznaczonymi odcinkami poboru prób zespołu polskiego (1), niemieckiego (2) oraz czeskiego (3).

Tabela 7. Przegląd gatunków ryb oraz ich liczebność, stwierdzona przez poszczególne zespoły krajowe w ramach poboru prób na Olzie w dniu 16 września 2016 r. (PL – zespół polski, D – zespół niemiecki, CZ – zespół czeski).

Nazwa naukowa	Polska nazwa	Grupa ekologiczna	PL	D	CZ
<i>Squalius cephalus</i>	Kleń	reofilny A	20	38	101
<i>Gobio gobio</i>	Kiełb pospolity	reofilny B	9	19	17
<i>Pseudorasbora parva</i>	Czebaczek amurski	eurytopowy			3
<i>Barbus barbus</i>	Brzana pospolita	reofilny A	12	22	81
<i>Alburnus alburnus</i>	Ukleja pospolita	eurytopowy		3	1
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Piekielnica	reofilny A			1
<i>Rhodeus amarus</i>	Różanka europejska	limnofilny	1	6	6
<i>Barbatula barbatula</i>	Śliz zwyczajny	reofilny A	6	6	1
Razem (osobn./gatunki)			48/5	94/6	211/8

Wartości wskaźników ichtiologicznych, obliczonych przez poszczególne kraje, są następujące:

- Polska – wskaźnik EFI+PL wyniósł 0,771 (II klasa stanu ekologicznego), przy uwzględnieniu wskaźnika diadromicznego D (nieobecność gatunków ryb wędrownych) końcowa ocena została obniżona o jedną klasę (III klasa stanu ekologicznego),
- Niemcy – wskaźnik fiBS wyniósł 2,28 (III klasa stanu ekologicznego),
- Republika Czeska – wskaźnik CZI wyniósł 0,833 (I klasa stanu ekologicznego).

Tabela 8. Klasyfikacja stanu na podstawie zespołów ichtiofauny Olzy według obliczeń dokonanych przez poszczególne zespoły:

Klasa	PL	D	CZ
Bardzo dobry			+
Dobry	(+)		
Umiarkowany	+	+	
Słaby			
Zły			

Z powodu bardzo niskiego przepływu w Olzie podczas prowadzenia badań porównawczych (ok. 3m³/s) nie stwierdzono dużej różnicy w składzie gatunkowym w próbach pobranych przez wszystkie trzy zespoły robocze. Również w próbach pobranych przez zespół polski i niemiecki nie przeważały żadne kategorie wielkości ryb, a ogólna liczba osobników w próbach była mała. Podczas rzeczywistego monitoringu zespoły musiałyby odławiać dużo dłuższe odcinki, aby uzyskać wiarygodne dane dotyczące zespołów ryb. Metodyka niemiecka zaleca bezpośrednio, aby w ocenie ująć dwa, a najlepiej trzy pojedyncze połowy.

Stwierdzone gatunki kleń i brzana zostały wypuszczone do rzeki, a więc teoretycznie mogły one wpłynąć na ocenę końcową. Próba bazująca na narybku potwierdziła jednak, że również te gatunki skutecznie rozmnażają się w cieku w sposób naturalny.

Przy porównaniu plików w tym konkretnym przypadku nie było widocznej różnicy w wartości wskaźnikowej prób wszystkich kategorii wiekowych ryb (zespół niemiecki i polski) oraz narybku (zespół czeski).

PODSUMOWANIE

1. Metody prowadzenia badań ichtiofauny w terenie we wszystkich trzech krajach są takie same, tzn. polegają na zastosowaniu urządzenia do elektropołowu ryb na określonym odcinku pobory prób.
2. Polska i Niemcy oceniają cały zespół ichtiofauny, inaczej niż przewiduje to metodyka czeska, która koncentruje się tylko na stadiach młodocianych pochodzących z naturalnej reprodukcji.
3. Gatunki przewodnie w zbiorowisku ryb zostały oznaczone przez wszystkie zespoły robocze. W zbiorowiskach juvenilnych zidentyfikowano dwa dodatkowe gatunki ryb.
4. Ocena stanu ekologicznego na podstawie ichtiofauny wykazała wyniki przynależne klasom stanu: „bardzo dobry” (Republika Czeska) oraz „umiarkowany” (Polska, Niemcy).

WNIOSKI

- Zorganizowanie warsztatów poświęconych poborowi prób oraz ocenie biologicznego elementu jakości „ichtiofauna” w ramach działalności Podgrupy Roboczej GM „Monitoring” MKOOpZ umożliwiło porównanie sposobu prowadzenia monitoringu stanu wód na Międzynarodowym Obszarze Dorzecza Odry w Polsce, Niemczech i Republice Czeskiej.
- Przeprowadzenie badań na identycznym odcinku cieku przez ekspertów z trzech krajów, którzy zastosowali każdorazowo swoje metody krajowe, umożliwiło porównanie ostatecznych wyników oceny. Mimo pewnych różnic w metodach poboru prób oraz analiz, stosowanych w poszczególnych państwach, ostateczna ocena badanego elementu biologicznego w przypadku strony polskiej i niemieckiej była podobna. Lepszy stan ekologiczny zespołów ichtiofauny stwierdzony został przy pomocy bardziej wrażliwej metody, ukierunkowanej na ryby młodociane pochodzące z naturalnej reprodukcji (ocena stanu ekologicznego badanego odcinka cieku osiągnęła klasę „bardzo dobrą”).
- Różnice między klasyfikacją stanu ekologicznego według metodyki czeskiej oraz klasyfikacją stanu ekologicznego według metodyki polskiej i niemieckiej w tym konkretnym przypadku spowodowane są prawdopodobnie (a) niewystarczającą długością odcinka odławianego przez zespół niemiecki i polski („odcinka poboru prób”) oraz niewystarczającą kompatybilnością polskiej i niemieckiej metodyki z warunkami panującymi na niektórych ciekach w Republice Czeskiej (inne/ustalone wartości referencyjne).
- Spotkanie w ramach warsztatów umożliwiło nawiązanie kontaktów między ekspertami i ułatwiło realizację zadań grup roboczych MKOOpZ, w tym porównanie wyników badań dla poszczególnych jednolitych części wód, w szczególności dla transgranicznych JCW.
- Doświadczenia te przyczynią się do wyjaśnienia ewentualnych różnic, przede wszystkim w zakresie badań elementów biologicznych, a w przyszłości będą pomocne

podczas dalszych prac dotyczących harmonizacji stanu wód na Międzynarodowym Obszarze Dorzecza Odry.

LITERATURA

- Balon E., 1952. Ryby řeky Olzy. Přír. Sb. Ostravského kraje 13: 518-548
- CEN, 2003. Water Quality - sampling of fish with electricity. European Standard – EN 14011: 2003. Brussels: European Committee for Standardization, 18 pp.
- 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.
- Jurajda P., Slavík O., Adámek Z., 2006. Metodika odlovu a zpracování vzorku plůdkových společenstev ryb tekoucích vod. VÚV TGM Praha, Metodika MŽP, odbor ochrany vod, 10s.
([http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekouci_ch_vod/\\$FILE/OOV-tek_ryby-20060301.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekouci_ch_vod/$FILE/OOV-tek_ryby-20060301.pdf))
- Karr J. R., 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries 6: 21-27.
- Horký P., Horká P., Slavík O., 2010. Metodika hodnocení ekologického stavu toků pomocí společenstev juvenilních ryb. Metodika MŽP, 17 s.
- Slavík O., Jurajda P., 2001. A methodological instruction for monitoring the communities of juvenile fish. T.G.M. Water Research Institute, Praha. 40 pp.

Poděkování:

Autorzy niniejszego raportu chcieliby serdecznie podziękować przedstawicielom Czeskiego Związku Rybackiego (Český rybářský svaz) w Ostrawie za możliwość przeprowadzenia w rewirze „Olše I” międzynarodowych połowów porównawczych.