

SPOŁECZNY PLAN ODNOWY ODRY

– raport z badań ichtiofauny i malakofauny
po zatruciu Odry w 2022 r.
oraz analizy w zakresie
wybranych biologicznych elementów
jakości wód powierzchniowych
wraz z propozycją działań naprawczych

Roman Żurek & Karol Ciężak



Czas na Odrę



koalicja
ratujmy
rzeki



Kraków
wrzesień 2024



Zespół autorski

Roman Żurek • Karol Ciężak

Zakład Badań Ekologicznych, ul. Rogatka 9, 31-425 Kraków

Współpraca redakcyjna

Dorota Serwecińska, Jacek Engel, Roman Konieczny,
Piotr Nieznański, Krzysztof Smolnicki

Wykonano na zlecenie

Fundacji Ekorozwoju

w imieniu Koalicji Ratujmy Rzeki i Koalicji Czas na Odrę



**koalicja
ratujmy
rzeki**



Czas na Odrę

Finansowanie

projekt zrealizowany dzięki zbiórce publicznej na portalu [Zrzutka.pl](https://zrzutka.pl)



Fotografie

Karol Ciężak, Roman Żurek

ISBN 978-83-63573-34-8





Kilka słów od inicjatorów powstania raportu

Według raportu Komisji Europejskiej masowa śmierć ryb oraz innych organizmów na Odrze w 2022 roku była największą tego typu katastrofą przyrodniczą w historii zjednoczonej Europy. Bez względu na końcową ocenę skali katastrofy nie ma wątpliwości, że w pamiętnym 2022 roku zawiodło państwo. Wobec braku alarmów, reakcji władz i dezinformacji pierwsi zaczęli działać ludzie żyjący nad rzeką, społecznicy, w tym wędkarze, którym winni jesteśmy podziękowania.

Wkrótce po apogeum kryzysu kompetencyjnego nastąpił chaos informacyjny i próba rozmywania odpowiedzialności za skalę strat. Dlatego organizacje ekologiczne skupione w Koalicji Ratujmy Rzeki i Międzynarodowej Koalicji Czas na Odrę postanowiły podjąć się przeprowadzenia eksperckich, niezależnych badań stanu Odry po katastrofie i przedstawienie wyników w postaci raportu, który oddajemy w Państwa ręce. Dla realizacji badań niezbędne były jednak środki finansowe.

Już w połowie sierpnia 2022 pomoc przy ich zbiórce zgłosiła Zrzutka.pl, zajmująca się wsparciem crowdfundingu firma mająca swoją siedzibę we Wrocławiu nad Odrą i jej Fundacja To się uda. Bez ich wsparcia powstanie raportu nie byłoby możliwe. Za ich udział oraz pomoc wspierających ambasadorów i setek darczyńców zrzutki ODRATujmy Odrę! bardzo dziękujemy. W kluczowym momencie trwania zbiórki pomocy naszej inicjatywie udzieliły Siostry Rzeki, błękitny kolektyw aktywistek i artystek. Zorganizowana przez Siostry Rzeki aukcja dzieł sztuki, na którą cenne prace przekazało wielu uznanych artystów i artystek z całej Polski, przyniosła znaczące wsparcie, za które jesteśmy wdzięczni. Z uwagi na wsparcie, jakie udzieliły nam w różny sposób, setki osób nie jesteśmy w stanie wymienić wszystkich.

Nie można też zapomnieć, że pracujący przy raporcie eksperci, współpracownicy i konsultanci wielokrotnie w swoich działaniach wykraczali poza zakres zlecenia, angażując społecznie swój czas, siły i środki.

Raport, który powstał z niezależnej inicjatywy i społecznymi siłami, udostępniamy publicznie oraz przekazujemy przedstawicielom instytucji państwowych licząc, że z katastrofy wyciągnięte zostaną wnioski, a podjęte działania posłużą przyrodzie i dobru wspólnemu.





SPIS TREŚCI

1. Wstęp	6
2. Cel opracowania	6
3. Uwarunkowania metodyczne dla poszczególnych etapów i rodzajów badań	6
4. Stan ekosystemu Odry przed zatruciem	8
4.1. Analiza badań archiwalnych wykonanych przez zespół badawczy Zakładu Badań Ekologicznych	9
4.2. Analiza innych materiałów zewnętrznych	11
4.2.1. Połowy wędkarskie	12
4.2.1.1. Obwód Odry nr 2	12
4.2.1.2. Obwód Odry nr 3	12
4.2.1.3. Obwód Odry nr 4	14
4.2.1.4. Odłowy komercyjne, Obwód Rybacki Rzeki Odry nr 3 i 4	15
4.2.2. Komentarz do sprawozdań wędkarskich	16
4.2.3. Komentarz do sprawozdania IRŚ zatytułowanego „Monitoring i klasyfikacja ichtiofauny śródlądowej według Dyrektywy 2000/60/WE oraz bioty według wymagań Dyrektywy 2013/39/UE w roku 2022”	17
5. Stan ekosystemu Odry po zatruciu	19
5.1. Analiza i ocena strat po katastrofie na podstawie dostępnych danych	19
5.1.1. Ichtyofauna	19
5.1.2. Makrozoobentos	25
5.2. Analiza badań wykonanych przez zespół badawczy Zakładu Badań Ekologicznych zaraz po skażeniu – analiza strat – etap I	30
5.3. Analiza badań wykonanych na potrzeby niniejszej ekspertyzy – analiza strat etap II (badania – jesień 2023)	34
5.3.1. Malakofauna. Analiza gęstości populacji małży szczególnie w odniesieniu dla gatunków dominujących i chronionych	36
5.3.2. Ichtyofauna	41
5.3.2.1. Charakterystyka składu ichtiofauny na stanowiskach	44
5.3.3. Analiza bioróżnorodności ichtiofauny na podstawie elektropołów	46
5.3.4. Analiza gęstości populacji ryb dla gatunków dominujących i chronionych	48
5.3.5. Ocena klasy wód wg ichtiofauny, indeksy IBI i EFI	51
5.3.6. Ocena potencjału ekologicznego w jesieni 2023	54
5.3.7. Ocena stanu siedlisk i gatunków będących przedmiotem ochrony w obszarach Natura 2000 (w zakresie biologicznych elementów jakości wód) – stan po katastrofie według dostępnych materiałów	55





6. Ocena wpływu katastrofy na obecny stan ekosystemu Odry i jej doliny	64
7. Perspektywy funkcjonowania nowego ekosystemu Odry w kontekście zmiany składu gatunkowego	65
8. Plan działań w zakresie odtworzenia ekosystemu Odry	67
8.1. Program reintrodukcji małży do ekosystemu rzeki Odry wraz z poprawą siedlisk dla wybranych gatunków	67
8.2. Poprawa siedlisk i tarlisk dla wybranych gatunków ryb	69
8.3. Działania poprawiające warunki siedliskowe czy zdolność migracji ryb przez istniejące przegrody	70
8.4. Inne działania poprawiające ekosystem Odry	71
9. Podsumowanie	72
10. Kluczowe rekomendacje	73
Literatura	75
Załączniki – Opis stanowisk badawczych	
Załącznik 1. Stanowisko Chałupki	77
Załącznik 2. Stanowisko Ciechowice	78
Załącznik 3. Stanowisko Zdieszowice	79
Załącznik 4. Stanowisko Mikolin	80
Załącznik 5. Stanowisko Brzeg	81
Załącznik 6. Stanowisko Śluza Lipki	82
Załącznik 7. Stanowisko Śluza Rędzin	83
Załącznik 8. Stanowisko Malczyce	84
Załącznik 9. Stanowisko Ścinawa	85
Załącznik 10. Stanowisko Skidniów	86
Załącznik 11. Stanowisko Nowa Sól	87
Załącznik 12. Stanowisko Krosno Odrzańskie	88
Załącznik 13. Stanowisko Połęczko	89
Załącznik 14. Stanowisko Słubice	90
Załącznik 15. Stanowisko Gozdowice	91
Załącznik 16. Stanowisko Krajnik	92
Załącznik 17. Stanowisko Gryfino	93
Załącznik 18. Stanowisko Podjuchy	94



1. Wstęp

W sierpniu 2022 roku miał miejsce niespotykany i nieoczekiwany zakwit haptofita *Prymnesium parvum*, który głównie w dolnym biegu Odry spowodował śmierć zwierząt oddychających skrzelami. W tej grupie są ryby, małże i ślimaki skrzelodyszne. Po tej katastrofie ekologicznej różne grupy naukowców analizowały wszystkie dostępne dane aby odtworzyć przebieg zatrucia. Analizy te pokazały, że zakwit rozpoczął się w rejonie ujścia Kłodnicy i Kanału Gliwickiego. Zakwit rozwijał się i zanikał z biegiem Odry, aby w dolnym biegu spowodować śmierć hydrobiontów. Wtórnie, rozkładająca się materia organiczna zwierząt spowodowała wyczerpanie tlenu w wodzie i w konsekwencji śmierć ryb z powodu uduszenia.

Przyczyną rozwoju *P. parvum* w rzece było powstanie właściwego środowiska dla rozwoju tego gatunku. Tym właściwym środowiskiem jest zwiększone zasolenie środowiska, które od lat było tolerowane przez organ kontrolny Państwa (WIOŚ/GIOŚ). Liczne dopływy Odry, które nie są odbiornikami zasolonych wód dołowych rozcieńczały zasolenie Odry i likwidowały/spowalniały rozwój *P. parvum*. Duży ładunek soli otrzymuje rzeka w Brzegu, co z nadmiarem likwiduje rozcieńczenie wód dołowych ze Śląska i od nowa tworzy dobre środowisko dla rozwoju tego glona. Do tego obrazu należy dodać systematyczne letnie „szczepienie” Odry zakwittem sinicowym w górnej części dostarczonym przez Rudę, a w dolnym biegu przez Wartę. W rezultacie zakwity różnego typu nakładają się i środowisko decyduje czy zwyciężą haptofity czy sinice. Ex post, po zdarzeniu wykonano wiele analiz i na podstawie tych badań powstało wiele raportów i publikacji omawiających przyczyny zakwitu, jego skutki i doradzające, co należy zrobić, aby uniknąć w przyszłości takich zatruc. Żaden raport nie wskazał winnego.

2. Cel opracowania

Autorzy opracowania prowadzili prace na dolnej Odrze od roku 2021 i kolejno w latach 2022-2023 w celu określenie wpływu prac budowlanych w korycie Odry na ekosystem. Natychmiast po katastrofie, w roku 2022 roku, rozszerzono obszar badań ichtiologicznych z obszaru przygranicznego do Odry Środkowej aż do miejscowości Lipki. Badaniami w 2022 roku objęto odcinek od śluzy Lipki do Szczecina z uwagi, iż to tam pojawiały się pierwsze sygnały o śmierci ryb. W roku 2023 z inicjatywy Koalicji Czas na Odrę i Koalicji Ratujmy Rzeki badaniami ichtiologicznymi objęto cały polski odcinek Odry.

Zdobyta wiedza o rzece, jej reakcja na usunięcie dużej części jej „mieszkańców”, pozwoliła nam na opisanie tych skutków, ich ocenę, prognozowanie tempa powrotu rzeki do stanu sprzed zatrucia prymnezynami, czy w końcu do zaproponowania działań łagodzących skutki zatrucia, a w przyszłości powrót Odry do dobrego stanu fizykochemicznego.

3. Uwarunkowania metodyczne dla poszczególnych etapów i rodzajów badań

Prowadzone badania ichtiologiczne (obejmujące także czynności objęte zakazami w odniesieniu do gatunków objętych ochroną gatunkową) wymagają zgody użytkownika rybackiego, zgody Marszałka na odstąpienie od zakazów Ustawy o Rybactwie Śródlądowym i zgody właściwego terytorialnie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. Niekiedy autorzy tego opracowania spotykali się z odmową wydania zgody lub zignorowaniem prośby o wydanie takiej zgody przez użytkownika rybackiego, bez czego nie można było uzyskać zgody urzędów Marszałkowskich. Dotyczyło to na przykład ZO PZW w Szczecinie. Niektóre okręgi jak np. PZW np. w Katowicach proponowały wspólne wykonanie odłowów i wymianę da-





nych. W okresie zatrucia dodatkową przeszkodą były zakazy Wojewodów, które uniemożliwiały wykonanie badań przez ekipy badawcze. Próby legalnego wejścia na wodę w okresie obowiązujących zakazów trafiały na niewiedzę kompetencyjną i odsyłanie między różnymi instytucjami i sztabami kryzysowymi.

Ogólnie przyjęta metodyka w wielkiej rzece polega na wykonaniu elektropołów w trakcie spłynięcia rzeką między punktami odległymi od siebie o co najmniej 20 szerokości rzeki lub więcej. Przyjmuje się również zasadę łowienia do czasu gdy nie pojawiają się już nowe gatunki. Ponieważ niektóre gatunki są bardzo rzadkie, takie odcinki powinny być długości ponad 10 kilometrów a i tak mogą nie dać pełnego obrazu ichtiofauny.

Na potrzeby opracowania prace prowadzono w oparciu o standardową metodykę elektropołów przyjętą dla ichtiofauny w rzekach w Państwowym Monitoringu Środowiska (Prus P., Wiśniewolski W., Adamczyk M. [red.] 2016, Prus i Adamczyk 2020). Każdorazowo w punktach pomiarowych mierzono przewodnictwo elektrolityczne i temperaturę wody. Prace wykonano przy przepływach niskich lub dolnych stanów średnich i temperaturze rzeki powyżej 14 °C.

W rzekach, których głębokość przekracza 0,7 m, elektropoły prowadzone są z łodzi, spływającej z nurtem rzeki wzdłuż jednego brzegu na dystansie 250–1000 m, zależnie od wielkości rzeki. W podręczniku metody EFI+ (EFI+ Manual, 2009) sugerowane jest prowadzenie połowu wzdłuż obu brzegów lub „połów łączony”, z powierzchni minimum 1000 m², pokrywający zróżnicowane siedliska. W przypadku wielkich rzek – takich jak Odra, o szerokości > 100 m, zasada wyznaczania stanowiska jako 10-20 krotności szerokości cieku nie może być zawsze stosowana ze względów praktycznych. Ważną zasadą przy określeniu długości odcinka połowu jest warunek, iż powinno ono obejmować zróżnicowane siedliska.

Dla przykładu, w Odrze strefa głównego nurtu jest zupełnie innym siedliskiem niż strefa przybrzeżna i tam gęstość populacji jest bardzo niska. Pokazują to dane Christiana Woltera (informacja osobista), które pokazują, że podczas prowadzonych przez IGB (Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) badań ichtiofauny rzeki Odry opartych na trałowaniu sieci na dystansie 1 kilometra do sieci wpadają zaledwie 1-3 ryby.

W dodatku, jeśli uwzględnimy różne uwarunkowania metodyczne obliczeń właściwych wskaźników to porównywanie oceny stanu/potencjału ekologicznego Odry dla tego samego odcinka możemy pokazać różne oceny po Polskiej i Niemieckiej stronie rzeki. Niemieckie wymogi obliczania wskaźników stanu/potencjału rzeki zalecają odłowienie ilości ryb równej 30 krotności liczby gatunków, aby wskaźnik był wiarygodny. W przypadku Odry jest to około 1000 ryb. Wskaźnik EFI/IBI_PL stosowany w Polsce wymaga minimalnej próby w liczbie 30 osobników. Tym samym, jak wspomniano, porównywanie oceny stanu/potencjału ekologicznego Odry dla tego samego odcinka może pokazać różne oceny po stronie Polskiej i Niemieckiej, a wynika to z innego sposobu obliczania indeksów wskaźnikowych, innych metod zastosowanych do pozyskiwania danych i pozyskiwania danych z różnych siedlisk – nurtu lub strefy brzegowej.

Na potrzeby opracowania podjęto również próbę analizy danych pozyskanych od użytkowników rybackich. Ich sprawozdawczość jest przesunięta o półtora roku, co znacznie utrudniło i wydłużało analizę pozyskanych danych. W rzeczywistości od większości okręgów (użytkowników rybackich na rzece Odrze) nie udało się pozyskać stosownych danych. Podobnie brakuje kompleksowych danych od strony niemieckiej dla granicznego odcinka rzeki Odry.

Osobnym problemem jest szacowanie liczebności mały i gęstości populacji. Przy szerokości Odry rzędu 200 metrów i strefy szybkiego nurtu około 150 metrów nie jest możliwe zasiedlenie tej strefy przez małe. Strefa przybrzeżna jest zasiedlana w zależności od przydatności podłoża i jego ukształtowania. W rzece są odcinki puste, wolne od mały i takie które są zamieszkałe przez ławice osobników. Ocena gęstości mały ma charakter oceny eksperckiej, jest więc obarczona dużym błędem. Mimo wszystko, dla potrzeb opraco-





wania na stanowiskach monitoringowych próby małży skójkowatych z miejsc o głębokości do 1 m pobierane były siatką hydrobiologiczną (dragą), zaś w polach międzyostrogowych (głębszych niż 1 m) pobierane były przez nurka. Przy poborze prób nurek wyszukiwał miejsca masowego nagromadzenia muszli małży z rodziny skójkowatych.

4. Stan ekosystemu Odry przed zatruciem

Przed zatruciem Odry badania ichtiologiczne wykonano na Odrze granicznej w roku 2021 i w roku 2022 wiosną i jesienią w związku z zaplanowaną odbudową ostróg po Polskiej stronie. Odbudowę ostróg podzielono na dwa etapy, co szczegółowo definiuje Decyzja nr 5/2020 wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie WONS-OŚ.4233.1.2017.KK.68 z dnia 18.03.2020.

Etap I – Prace modernizacyjne na Odrze granicznej w celu zapewnienia zimowego lodołamania;

Etap II – Modernizacja zabudowy regulacyjnej na Odrze granicznej.

Planowane przedsięwzięcie jest/będzie realizowane etapowo, tj. aktualnie kończy się realizację I etapu, natomiast etap II realizowany będzie w późniejszym terminie, po przygotowaniu niezbędnej dokumentacji projektowej w tym zakresie.

W ramach etapu I wykonano prace modernizacyjne, na łącznej długości ok. 24,4 km, na następujących odcinkach rzeki Odry:

1. Odcinek: km 581,0 – 585,7 – rejon m. Słubice
2. Odcinek: km 604,0 – 605,0 – rejon m. Górzycy – Reitwein
3. Odcinek: km 613,5 – 614,7 – rejon m. Kostrzyn nad Odrą
4. Odcinek: km 645,5 – 654,0 – rejon m. Gozdowice – Stara Rudnica
5. Odcinek: km 654,0 – 663,0 – rejon m. Stara Rudnica – Osinów Dolny.

Natomiast w ramach etapu II, przewidywane prace wykonane zostaną na odcinku ok. 30,0 km, na następujących odcinkach rzeki Odry:

1. Odcinek: km 600,4 – 604,0
2. Odcinek: km 605,0 – 613,5
3. Odcinek: km 614,7 – 617,6
4. Odcinek: km 668,0 – 683,0 – rejon m. Piasek.

Łącznie w ramach Etapu I i II planuje się regulację, przebudowę i rozbiórkę budowli regulacyjnych na długości około 54,4 km biegu rzeki Odry.





4.1. Analiza badań archiwalnych wykonanych przez zespół badawczy Zakładu Badań Ekologicznych

Wyniki elektropołówów z wiosny 2022

Wiosną 2022 roku przeprowadzono odłowy badawcze na Odrze granicznej obejmując badaniami odcinek Słubice-Szczecin. W czasie połowów wiosennych znaleziono 20 gatunków ryb, w tym rzadko spotykane w Odrze gatunki chronione: ślíz, kielb białopłetwy oraz gatunek obcy – czebaczek amurski. To o 4 gatunki mniej niż wykazano w opracowaniu z 2017 roku pn.: „Raport z Inwentaryzacji Przyrodniczej Odra Graniczna odcinek Słubice – Widuchowa na tych samych stanowiskach” (Prus 2017).

Pozostałe gatunki odłowione wiosną 2022 roku to kielb krótkowasy, karaś złocisty, jaż, jazgarz, kleń, krąp, leszcz, lin, miętus, okoń, płóć, szczupak, ukleja, wzdręga, sum, a spośród gatunków chronionych – koza pospolita i różanka. Większość małych gatunków wybierała jako swoje siedlisko główki ostróg. Tam miały szybszy prąd wody, a między kamieniami znajdowały dogodnie kryjówki. Kilka metrów głębiej w przestrzeni międzyostrogowej ryb było bardzo mało i były to gatunki preferujące wodę stojącą lub wolno płynącą. Brzeg pomiędzy ostrogami jest zwykle zarośnięty trzciną lub manną mielec (*Glyceria maxima*) a w środku jest łacha piasku zasiedlona małżami z rodzaju *Unio* i *Anodonta*. Jeśli taki układ miał miejsce na danym stanowisku, występowały tam różanka i koza pospolita. Szczupaki i sumy wybierały stojącą wodę w głębi przestrzeni międzyostrogowych i ukrycia w trzcinach (tabela 4.1.2). W tych samych siedliskach występowały też licznie płocie, okonie, leszcze i krąpie. W celu usprawnienia analizy niniejszego raportu, poniżej zamieszczono słownik nazw ryb (tabela 4.1.1).

Tabela 4.1.1. Słownik nazw gatunkowych

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Deutscher name
Amur biały	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarpfen
Boleń	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen oder Schied
Certa	<i>Vimba vimba</i>	Zert
Ciernik	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Dreistachlige Stichling
Czebaczek amurski	<i>Pseudorasbora parva</i>	Blaubandbärbling
Jazgarz	<i>Gymnocephalus cernua</i>	Kaulbarsch
Jaż	<i>Leuciscus idus</i>	Aland
Jelec	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel
Karaś	<i>Carassius sp.</i>	Karausche
Karaś srebrzysty	<i>Carassius gibelio</i>	Der Giebel oder die Silberkarusche
karaś złocisty	<i>Carassius auratus</i>	goldene Karusche
Karp	<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen
Kielb białopłetwy	<i>Romanogobio albipinnatus</i>	Weißflossen-Gründling
Kielb krótkowasy	<i>Gobio gobio</i>	Gründling
Kleń	<i>Squalius cephalus</i>	Döbel
Koza pospolita	<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer
Krąp	<i>Blicca bjoerkna</i>	Güster
Leszcz	<i>Abramis brama</i>	Blei
Lin	<i>Tinca tinca</i>	Schleie
Łosoś	<i>Salmo salar</i>	Atlantische Lachs
Miętus	<i>Lota lota</i>	Quappe
Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch





Nazwa polska	Nazwa łacińska	Deutscher name
Piekielnica	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider
Płoc	<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaug
Rozpiór	<i>Ballerus ballerus</i>	Zope oder Spitzpleinzen
Różanka	<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling
Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	Zander
Sieja wędrowna	<i>Coregonus lavaretus</i>	Lavaret
Stynka	<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint oder Europäische Stint
Sum	<i>Silurus glanis</i>	Europäische Wels oder Flusswels
Szczupak	<i>Esox lucius</i>	Hecht
Śliz	<i>Barbatula barbatula</i>	Bachschmerle
Tołpyga biała	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Silberkarpfen
Troć wędrowna	<i>Salmo trutta m. trutta</i>	Meerforelle, Forelle
Ukleja	<i>Alburnus alburnus</i>	Ukelei
Węgorz	<i>Anguilla anguilla</i>	Aal
Wzdreęa	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder
Pozostałe	<i>Der Rest</i>	sonst.

Tabela 4.1.2. Występowanie gatunków na stanowiskach z I etapu wiosną 2022 r. (Syroczyński i in. 2023)

Lp	Gatunek	Stary Kostrzyn	St. Łysogórki	Kurzyca 2	Kurzyca 1	Porzeczce 1	Porzeczce 2	Kostrzyn	Górzycy 2	Plawidło	Nowy Lubusz	Ślubice 1	Ślubice 2	Świecko
1	Czebaczek						+							
2	Jazgarz								+	+		+		
3	Jaź			+										
4	Karaś złocisty					+								
5	Kiełb białopłetwy	+												+
6	Kiełb krótkowąsy	+							+	+	+	+	+	+
7	Koza pospolita		+	+			+				+	+	+	+
8	Kleń		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
9	Krąp			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Leszcz		+	+					+					+
11	Lin									+				+
12	Miętus	+										+		+
13	Okoń	+	+			+			+	+		+	+	+
14	Płoc	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
15	Różanka			+	+	+					+	+		+
16	Szczupak			+		+	+		+	+				+
17	Sum					+								
18	Śliz													+
19	Ukleja		+	+			+			+	+			
20	Wzdreęa		+		+	+	+						+	



Jak podają autorzy opracowania Syroczyński i in. 2023 w czasie połowów wiosennych znaleziono 21 gatunków ryb, w tym rzadko spotykane w Odrze: czebaczek, śliz, piekielnica, kiełb białopłetwy. Pozostałe gatunki to kiełb krótkowąsy, karaś złocisty, jaź, jazgarz, kleń, krąp, leszcz, lin, miętus, okoń, płoć, różanka, szczupak, ukleja, wzdręga, sum. Większość wymienionych gatunków to gatunki małe, które chętnie korzystają z ukryć między kamieniami główek ostróg. Te gatunki lubią silniejszy prąd, są gatunkami reofilnymi. Większe ryby typowe dla dolnych odcinków dużych rzek nizinnych i jezior unikały strefy prądowej i gromadziły się w przestrzeniach międzyostrogowych ze słabym wstecznym prądem wody. Tu wyjaśniamy: każda ostroga odbiera część prądu wody z głównego nurtu i zawraca ją w górę rzeki do kolejnej ostrogi, W środku tego wiru woda stagnuje jak w oku cyklonu. Taki układ tworzy siedlisko (łachę piasku) dogodnie roślin zanurzonych, dla małży, różanki i kozy. Mimo wszystko łącznie na wszystkich 13 stanowiskach w 2 JCWP odłowiono tylko 679 ryb (tabela 4.1.3 i 4.1.4).

Tabela 4.1.3. Suma odłowionych ryb i udział procentowy w populacji ryb w PLRW60002117999 (Odra od Nysy Łużyckiej do Warty), wiosna 2022

Gatunek	Liczba odłowionych osobników	Procentowy udział w zespole połowowym
Krap	137	26,3
Kiełb krótkowąsy	96	18,4
Kleń	94	18,0
Koza pospolita	57	10,9
Płoć	38	7,3
Leszcz	37	7,1
Okoń	19	3,6
Różanka	16	3,1
Szczupak	7	1,3
Ukleja	5	1,0
Jazgarz	4	0,8
Miętus	4	0,8
Kiełb białopłetwy	2	0,4
Lin	2	0,4
Śliz	2	0,4
Wzdręga	2	0,4
Razem	522	

Tabela 4.1.4. Suma odłowionych ryb i udział procentowy w populacji ryb w PLRW60002119199 (Odra od Warty do Odry Zachodniej), wiosna 2022

Gatunek	Liczba odłowionych osobników	Procentowy udział w zespole połowowym
Ukleja	28	23,7
Płoć	26	22,0
Różanka	16	13,6
Krap	8	6,8
Kleń	7	5,9
Okoń	7	5,9
Wzdręga	7	5,9
Koza pospolita	4	3,4
Leszcz	4	3,4
Szczupak	3	2,5
Karaś złocisty	2	1,7
Kiełb białopłetwy	2	1,7
Czebaczek	1	0,8
Jaź	1	0,8
Sum	1	0,8
Miętus	1	0,8
Razem	118	

4.2. Analiza innych materiałów zewnętrznych

Do porównań historycznych autorzy opracowania wykorzystali dane pozyskane od użytkowników rybackich, opracowanie pn.: Raport z Inwentaryzacji Przyrodniczej Odra Graniczna odcinek Słubice – Widuchowa (Prus 2017) oraz wyniki połowów komercyjnych i amatorskich.

Autorzy opracowania Raport z Inwentaryzacji Przyrodniczej Odra Graniczna odcinek Słubice – Widuchowa (Prus 2017) przeprowadzili badania ichtiofauny Odry na 15 stanowiskach odcinka granicznego w celu ustalenia stanu początkowego (zerowego) przed odbudową ostróg.



Stwierdzili występowanie 24 taksonów ryb w dwóch JCWP: PLRW60002117999 i PLRW60002119199. Łącznie złowiono wtedy 3952 ryby (nie licząc 150 000 narybku) z czego <15 cm było 3476 sztuk a większych jedynie 475 sztuk. Wybrane przez autorów wspomnianego opracowania 15 stanowisk było w większości identyczne ze stanowiskami, w których badania prowadzono na Odrze granicznej w roku 2022 i 2023.

Również metodyka prowadzenia badań była w obu przypadkach identyczna.

Większy problem stanowiły dane z połowów wędkarskich i komercyjnych. Posiadają one bowiem podstawową wadę – wiele gatunków bez identyfikacji, czasem to nawet 30% znajduje się w pozycji zatytułowanej „inne”. Nie da się na tej podstawie określić prawidłowo różnorodności gatunkowej.

Jednakże, dla celów pełnej oceny, w tym presji wywieranej na gatunki, szczególnie dwuśrodowiskowe, analizie poddano dane z wielolecia uzyskane z obwodów rybackich zlokalizowanych na rzece Odrze granicznej. Były to obwody rybackie:

- **Obwód rybacki rzeki Odra – nr 2** obejmuje rzekę Odrę od ujścia rzeki Pliszka do ujścia rzeki Myśla. Dane nie pełne.
- **Obwód rybacki rzeki Odra – nr 3** obejmuje prawobrzeżną Odrę od rzeki Myśla do jazu w miejscowości Widuchowa, leżącego w 704,1 km rzeki Odra Zachodnia.
- **Obwód rybacki rzeki Odra – nr 4** obejmuje :
 - 1) rzekę Odra Zachodnia na odcinku od osi jazu w miejscowości Widuchowa, leżącym w 704,1 km rzeki Odra do osi podłużnej mostu drogowego leżącego w 25,4 km rzeki Odra Zachodnia, w ciągu autostrady Szczecin – Kołbaskowo;
 - 2) rzekę Odra Wschodnia od jej początku, w miejscu rozdzielenia się rzeki Odra na rzeki Odra Wschodnia i Odra Zachodnia do osi podłużnej mostu drogowego leżącego w 728 km rzeki Odra, w ciągu autostrady Szczecin – Kołbaskowo.

4.2.1. Połowy wędkarskie

Autorzy uzyskali pełne dane o odłowach wędkarskich dla obwodu Odry nr 3 i 4. Wyniki omówiono poniżej.

4.2.1.1. Obwód Odry nr 2

W obwodzie tym użytkowanym przez PZW w Gorzowie Wielkopolskim nie prowadzi się komercyjnych połowów rybackich. Według statystyk użytkownika rybackiego w roku 2022 wędkarze złowili 57023 ryby o masie 7511 kilogramów. W poprzednich latach łowiono zwykle 60 do 98 tysięcy ryb o masie około 18 do 26 ton. Zatem połowy w roku 2022 były około trzykrotnie niższe niż w latach poprzednich.

4.2.1.2. Obwód Odry nr 3

Dla ryb odłowionych przez wędkarzy (sztuk) wyliczono dla okresu 2017-2021 średnie ilości złowionych ryb i związany z tymi danymi błąd standardowy. Wyniki przedstawiono w formie graficznej na rysunku 4.2.1. poniżej i naniesiono połowy z roku katastrofy. Z analizy wynika, że wyniki połowów wędkarskich, mieściły się w zmienności wieloletniej, a niekiedy były większe. Obraz struktury liczebnościowej i struktury złowionej biomasy w odłowach wędkarskich różni się. Jest to oczywiste, ponieważ wędkarze polują na określone gatunki, zwłaszcza te duże i ciężkie, np. sumy. Udziały poszczególnych gatunków w obu tych strukturach mogą różnić się kilkakrotnie. Np. płoci wędkarze mieli w połowach prawie 15%, ale ich masa stanowiła ok. 5%.

Na podstawie danych z ksiąg rybackich wykonano analizę połowów z lat poprzednich i na tym tle podano wyniki z roku 2022, Wyniki pokazują, że odłowy z roku katastrofy mieściły się w zakresie fluktuacji z wielolecia (tabele 4.2.1 i 4.2.2).



Tabela 4.2.1. Dane źródłowe dla połowów wędkarskich w obwodzie nr 3. Liczba sztuk i masa złowionych ryb (kg). Długość obwodu 85,22 km

Sztuk																			
Rok	Leszcz	Płoc i wzdręga	szczupak	okoń	Krap	sandacz	boleń	sum	jaź	węgorz	Lin	Karaś	klen	rozbior	karp	miętus	toptyga	amur	osób
2017	510	570	515	256	462	185	123	105	105	83	87	73	57	57	41	27	15	8	147
2018	720	764	670	455	753	548	233	135	135	128	115	95	77	88	75	54	24	12	215
2019	857	784	732	637	635	526	230	175	143	130	121	115	85	78	67	55	22	14	275
2020	928	928	775	742	736	570	268	174	152	157	120	143	87	108	77	78	18	15	285
2021	1047	935	846	870	884	620	275	187	163	145	145	158	83	154	81	86	11	12	293
2022	1105	846	807	840	784	580	112	168	98	152	132		76	112	78	56	10	12	287
Biomasa																			
Rok	Leszcz	Płoc i wzdręga	szczupak	okoń	Krap	sandacz	boleń	sum	jaź	węgorz	Lin	Karaś	klen	rozbior	karp	miętus	toptyga	amur	osób
2017	264	135	412	61	117	222	87	621	48	68	52	28	30	17	53	16	39	7	147
2018	394	164	543	112	185	657	163		54	104	77	34	39	21	90	29	78		215
2019	446	230	590	143	178	674	187	996	57	105	98	45	43	18	83	30	77	16	275
2020	487	260	620	152	184	685	195	990	60	125	97	52	47	25	88	35	72	18	285
2021	618	261	703	174	220	715	224	1030	66	117	102	63	42	36	95	41	38	15	293
2022	653	187	712	168	196	695	28	944	47	123	76		41	28	89	28	36	14	287



4.2.1.3. Obwód Odry nr 4

Tabela 4.2.2. Dane źródłowe dla połowów wędkarskich w obwodzie nr 4. Liczba sztuk i masa złowionych ryb (kg). Długość obwodu 24,54 km

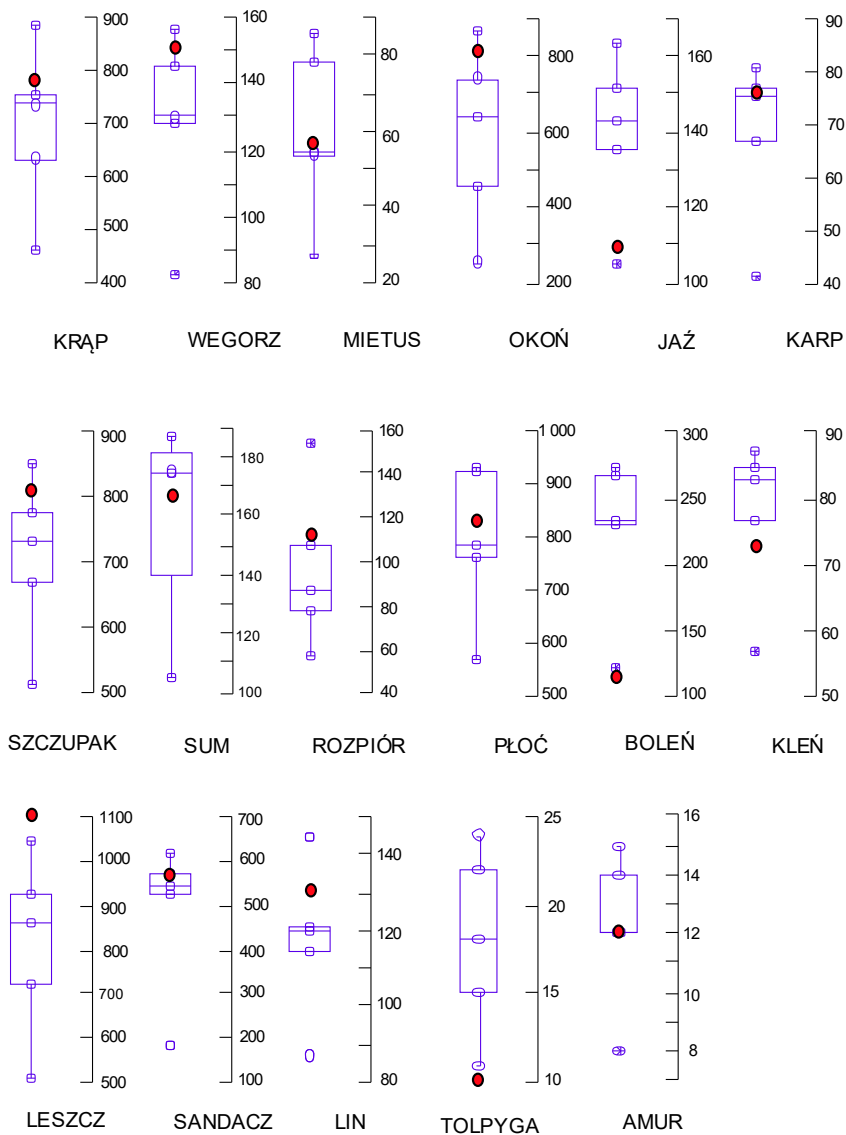
Rok	Liczebność sztuk															suma			
	Leszcz	Płoc! wzdręga	szczupak	okoń	Krąp	sandacz	boleń	sum	jaz	węgorz	Lin	Karaś	klen	rozpiór	karp		miętus	tońyga	amur
2017	686	987	623	412	625	306	135		168	97	243	95	75	68	45	83	12	11	4671
2018	875	1230	1130	754	880	545	156		230	190	315	130	87	130	90	105	24	25	6896
2019	1480	1250	1210	954	878	727	168	187	115	191	317	165	88	146	97	98	20	20	8111
2020	1520	1520	1388	958	998	737	170	197	120	218	387	166	104	147	105	102	21	22	8880
2021	1545	1610	1430	985	1125	750	182	210	133	233	354	172	112	168	132	115	20	25	9301
2022	1635	1540	1520	957	840	643	165	235	112	243	302	150	82	118	147	71	23	12	8795
Biomasa																			
Rok	Leszcz	Płoc! wzdręga	szczupak	okoń	Krąp	sandacz	boleń	sum	jaz	węgorz	Lin	Karaś	klen	rozpiór	karp	miętus	tońyga	amur	Suma
	2017	420	232	507	123	164	108		68	82	146	37	36	16	54	37	42	10	2443
2018	587	348	915	183	185	133		95	143	183	53	42	32	110	52	87	24	3836	
2019	743	368	1055	212	232	144	1123	46	145	247	66	44	35	125	45	66	19	5589	
2020	812	375	1110	232	258	148	1215	47	175	268	68	52	38	154	48	68	24	5977	
2021	820	381	1156	214	278	154	1284	53	204	245	70	57	46	198	54	45	28	6199	
2022	834	308	1216	225	212	118	1315	51	183	178	52	47	31	207	35	74	14	5878	





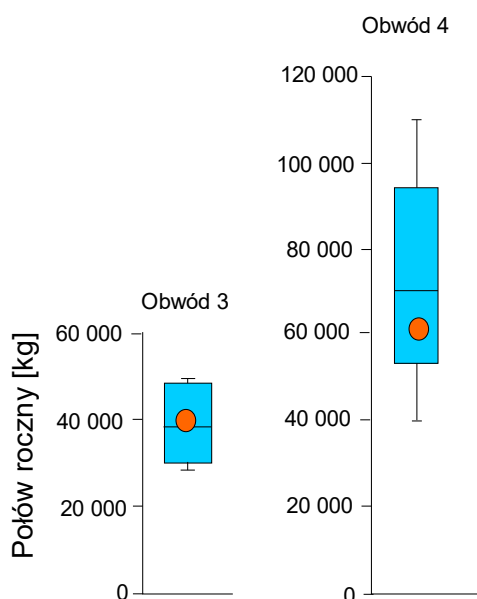
4.2.1.4. Odłowy komercyjne, Obwód Rybacki Rzeki Odry nr 3 i 4

Obwód Odry nr. 3



Rysunek 4.2.1. Zmienność połowów wędkarskich w obwodzie Odry nr 3. Czerwoną kropką zaznaczono liczbę ryb złowioną w roku 2022

Podobne porównanie, ale już dla połowów łącznych wszystkich gatunków wykonano dla obwodu nr 3 i 4 o łącznej długości 109,7 kilometrów. Oba obwody znajdują się w dolnym biegu rzeki – istotnym dla rozwoju zakwitu *P. parvum* i skutków tego zakwitu. Na podstawie danych z ksiąg rybackich wykonano analizę połowów z lat poprzednich i na tym tle podano wyniki z roku 2022 (rys. 4.2.2). Wyniki pokazują, że odłowy z roku katastrofy mieściły się w zakresie fluktuacji tzn. pierwszego i trzeciego kwartylu w obu obwodach (rys. 4.2.2 i 4.2.1).



Rysunek 4.2.2. Porównanie odłowów z roku 2022 z połowami z wielolecia – odłowy w kg. Czerwona kropka oznacza połowy w roku 2022

4.2.2. Komentarz do sprawozdań wędkarskich

Dla zainteresowanych podajemy dodatkowe dane umożliwiające samodzielne wyliczenie dodatkowych wskaźników np. wysiłku połowowego. Te dodatkowe dane pokazują, także ułomność metod połowowych. Dla przykładu elektroodłowy wykazują gatunki których nie podają wędkarze lub rybacy zawodowi i odwrotnie – wędkarze wykazują rzadkie gatunki komercyjne, których nie udało wykazać się w elektropołowach.

Jednakże łącznie, dane te pozwalają wnioskować o stanie populacji gatunków cennych, wędrownych i obcych. Dlatego zwracamy uwagę na te gatunki w raportach wędkarskich i Spółdzielni Regalica. Zwykle wędkarze w ciągu roku łowią 20-70 tysięcy ryb w swoim obwodzie. Jeśli jakiś gatunek nie został zarejestrowany lub został złowiony w zaledwie kilku sztukach to znaczy, że jego populacja jest krytycznie zagrożona.

Zwracamy Czytelnikowi na to uwagę przy krótkich omówieniach raportów z obwodów dolnej Odry.

W obwodach 2 i 3 prowadzono odłowy komercyjne i wędkarskie:

- Księgi rybackie Sp-ni Regalica podają, że w obwodzie nr 3 wędkowało w okresie 2017-2022 odpowiednio 147, 215, 275, 285, 293 i 287 osób. W obwodzie nr 4 wędkowało w latach 2017-2022 odpowiednio 147, 325, 387, 397, 412 i 433 osób.
- Statystyki wędkarskie wymieniają w obwodzie 5 od 14 do 17 gatunków ryb. To potencjalnie wskazuje na niską różnorodność fauny ryb. Choć niewykluczone, że pozostałe gatunki zawierała kategoria „Inne”. Z tego właśnie powodu nie da się wyliczyć poprawnie na podstawie tych raportów wskaźników bioróżnorodności. W grupie gatunków niewykazanych a będących na liście w elektroodłowach są: tołpyga, amur, sieja, rozpór, stynka, troć, certa, karp.
- W obwodach nr 3 i 4 odłowy komercyjne nie podają troci wędrownej, łososia gatunki których nie odnotowano również w elektroodłowach: węgorz, karp, tołpyga i rozpiór.
- W latach 2021 i 2022 w obwodzie nr 3 odłowy komercyjne nie wykazały troci wędrownej, łososia, tołpygi i amura. Złowiono za to śladowe ilości miętusa – zaledwie 3 kilogramy.



- W obwodzie nr 4 w tych samych latach tj. 2021 i 2022 raporty odłowów komercyjnych nie podają amura siei, łososia, troci wędrowej. Podają natomiast jedną złowioną tołpygę i śladowe ilości miętusa. Wcześniejsze raporty od roku 2017 także nie raportowały tych gatunków w obu obwodach, a sieja pojawiała się incydentalnie w 2-3 miesiącach roku. Brak tych gatunków w statystykach odłowów pokazuje fatalną sytuację tych gatunków.
- W obwodzie nr 5 sieciami łowiono zwykle 18 do 25 ton ryb w tym śladowe ilości miętusa (31-51 kg), siei (0-20 kg). Troci, łososia nie wykazano lub jest ukryty w kategorii „pozostałe”. Połowry ryb rybackimi narzędziami połowowymi w latach 2019-2021 obwód rybacki rzeki Odra – nr 5.
- W obwodzie nr 5 wędkarze łowili z niewykazanych w elektroodłowach ryb gatunki takie jak: węgorz, tołpyga (w roku 2019), węgorz, tołpyga, stynka (w roku 2020), sieja, tołpyga, węgorz (w roku 2021). Elektroodłowry nie wykazały obecności tych gatunków.
- W obwodzie nr 6 wędkarze podają (obwód rybacki rzeki Odra – nr 6 połowy wędkarskie w 2018 roku i 2019) że rocznie odławiają około 73 000 ryb i raportują obecność troci wędrowej w ilości jedna sztuka raz na dwa lata. Ta niezwykle niska liczba wydaje się potwierdzać fatalną sytuację ryb dwuśrodowiskowych. Wędkarze podają jeszcze rozpióra, węgorza, stynkę, certę, amura. Te gatunki także nie pojawiały się w elektroodłowach.
- W obwodzie nr 2 od 2017 roku wędkarze nie łowili karpia, karasia, amura a od 2014 roku tołpygi.
- Łącznie za rok 2021 użytkownicy rybacy z obwodów 2, 3, i 4 zadeklarowali odłów 132 216 kg ryb (132,2 ton ryb) przy czym same odłowry amatorskie to 33 742,6 kg (33,7 tony).
- Łącznie za rok 2022 użytkownicy rybacy z obwodów 2, 3, i 4 zadeklarowali odłów 131 214,5 kg ryb (131,2 ton ryb) przy czym same odłowry amatorskie to 30 097 kg (30,1 ton).

Powyższe omówienie pokazuje, że gatunki obce (amur i tołpyga biała) praktycznie zniknęły z obwodu nr 2 ale incydentalnie pojawiają się w obwodach 4, 5 i 6.

4.2.3. Komentarz do sprawozdania IRŚ zatytułowanego „Monitoring i klasyfikacja ichtiofauny śródlądowej według Dyrektywy 2000/60/WE oraz bioty według wymagań Dyrektywy 2013/39/UE w roku 2022”

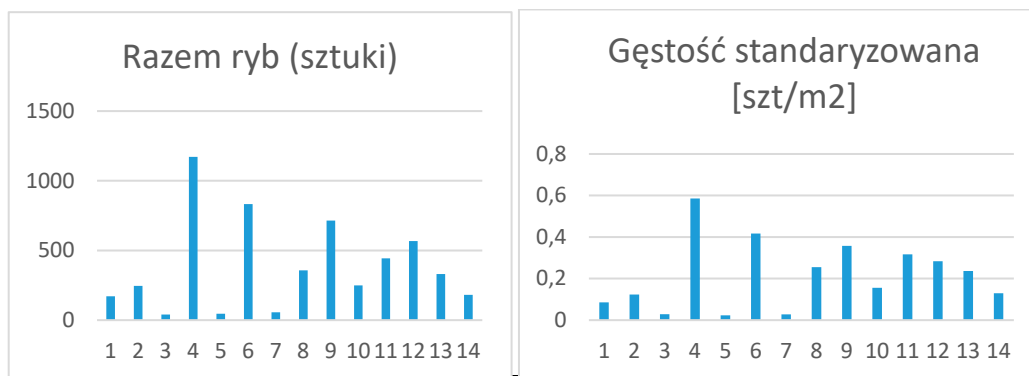
Warto porównać wyniki klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego na podstawie elementu „ryby”. Jest to jeden z 5 elementów oceny wymagany przez RDW. Wykonane odłowry posłużyły do wyznaczenia indeksów EFI+_PL i IBI_PL. W roku 2022 połowry wykonał zespół ZBE i IRŚ. W raporcie (Parasiewicz i in. 2022) podano liczby ryb na stanowisko. Ponieważ długości łowionych odcinków są różne, takie wyniki należy standaryzować do powierzchni 1 m² i tak to zostało wykonane, Rysunek. 4.2.3. Odłowry IRŚ wykonano na stanowiskach (rysunek 4.2.4):

- 1 – Odra – Ciechowice
- 2 – Odra – Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy
- 3 – Odra – Obrowiec
- 4 – Odra – Brzeg
- 5 – Odra – powyżej m. Wrocławia
- 6 – Odra – poniżej ujścia Ślęzy
- 7 – Odra – w m. Wietszyce
- 8 – Odra – m. Krosno Odrzańskie
- 9 – Odra – m. Połęczko
- 10 – Odra – Urad





- 11 – Odra – powyżej uj. Rurzyca (m. Krajnik Dolny)
- 12 – Odra Wschodnia – autostrada (m. Radziszewo)
- 13 – Parnica
- 14 – Odra Zachodnia- Baza UMS (Szczecin)



Rysunek 4.2.3. Z lewej liczebność na stanowisku, z prawej liczebność standaryzowana na stanowisku do 1 m². Dane IRŚ/GIOŚ 2022 r.

Tabela 4.2.3. Ocena stanu/potencjału ekologicznego w roku 2022 wg danych IRŚ /GIOŚ. NA – nie ma zastosowania

Nazwa_stanowiska	Wartość_EFI+_PL_Cyprinid	Wartość_IBI_PL	Klasa_IBI_PL	Klasa_potencjału_ekologicznego	Srednia_dla_JCWP_wartosc_IBI_PL	Potencjał_ekologiczny_JCWP
Odra – Ciechowice	0.519	NA	NA	3	NA	3
Odra – Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy	0.321	NA	NA	4	NA	2
Odra – Obrowiec	0.826	NA	NA	2	NA	4
Odra – Mikolin	0.668	0.45875	4	4	0.45875	4
Odra – Brzeg	0.39	0.5	3	4	0.5	5
Odra – powyżej m. Wrocławia	0.682	0.45875	4	5	0.45875	5
Odra – poniżej ujścia Ślęzy	0.363	0.45875	4	5	0.45875	4
Odra – w m. Wietszyce	0.682	0.45875	4	4	0.45875	3
Odra – m. Krosno Odrzańskie	0.485	0.54125	3	3	0.54125	3
Odra – m. Połęcko	0.466	0.625	3	3	0.625	3
Odra – Urad/Kostrzyn	0.576	0.58375	3	3	0.58375	3
Odra – powyżej uj. Rurzyca (m. Krajnik Dolny)	0.492	0.5	3	3	0.5	4
Odra Wschodnia – autostrada (m. Radziszewo)	0.36	0.45875	4	4	0.45875	4
Odra Zachodnia – Baza UMS (Szczecin)	0.412	0.33375	4	4	0.33375	5
Parnica	0.1	NA	NA	5	NA	5



Rysunek. 4.2.4. Lokalizacje stanowisk Dane IRŚ/GIOŚ 2022 r.

5. Stan ekosystemu Odry po zatruciu

5.1. Analiza i ocena strat po katastrofie na podstawie dostępnych danych

5.1.1. Ichtyofauna

Jak wykazano w rozdziale 4.2. użytkownicy rybaccy w swoich danych statystycznych praktycznie nie odnotowali strat w swoich odłowach (obwód nr 3). Ich połowy za 2022 rok mieściły się w zmienności z wielolecia.

Ocenę strat można przedstawić w wartościach bezwzględnych np. w tonach uśmierconych ryb lub inaczej – w wartościach względnych np. w procentach pierwotnej populacji. Ten drugi sposób jest jednak niemożliwy do wykonania, bo nikt na Odrze nie prowadził badań, które pozwoliłyby na określenie liczby wszystkich ryb w rzece.

Dane o wartościach bezwzględnych zostały pozyskane przez służby odławiające martwe ryby w dolnym biegu rzeki. W różnych okresach rozwoju zakwitu lokalnie występowały śnięcia ryb (np. Kanał Gliwicki, Lipki) ale były względnie małe w porównaniu do dolnego odcinka Odry. Odłowione martwe ryby w dolnym biegu pochodziły z odcinka, którego początek jest nie do końca możliwy do zdefiniowania. Dlatego trudno określić czy martwe ryby pochodzą z odcinka długości 100 km czy 200 km. Podane niżej rozważania dotyczą odcinka dolnej Odry. Szlauer-Łukaszewska i in. 2023 tak oceniają straty. „ Szacuje się, że w dolnym

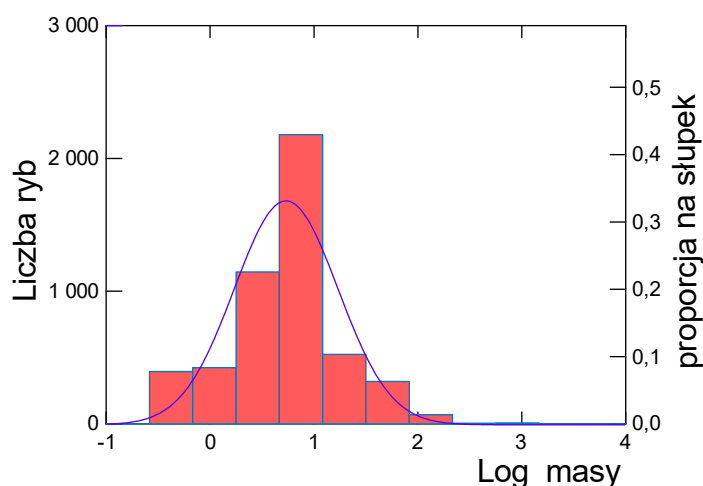


odcinku rzeki znaleziono 3,3 miliona martwych ryb (1025 ton), przy znacznym 60% spadku biomasy populacji ryb na całym odcinku dotkniętym katastrofą”.

Wcześniej, Syroczyński i in. 2023, piszą „prace niemieckich ekspertów (Free i in. 2023 i służb porządkowych wyłowiły z rzeki Odry znaczne ilości martwej materii rybnej (ok. 111 ton według raportu JRC, Free i in. 2023, a łącznie z polskimi danymi 360 ton) a jednocześnie ilość ryb, która pozostała na plażach, wśród roślinności wodnej i na dnie pozostaje nieokreślona”.

Tym samym nasz zespół szacował liczbę dużych ryb uśmierconych i zebranych tylko przez polskie służby porządkowe na ponad 1,5-2,0 miliona osobników. Tak oceniliśmy straty ad hoc zaraz po katastrofie. Potem oceniliśmy te straty ponownie jak niżej.

By przybliżyć się do rzeczywistej wartości uśmierconych ryb wykorzystano pozyskane z elektrodłowów dane i dokonano oszacowania średniej masy ryb. W tym celu wykorzystano średnią geometryczną, ponieważ rozkład biomasy ryb w Odrze w transformacji logarytmicznej ma rozkład normalny (rys. 5.1.1).



Rysunek 5.1.1. Rozkład masy ryb na Odrze granicznej. Rozkład normalny

Wyliczyliśmy, że średnia geometryczna masy ryb w Odrze granicznej to 8,385 g. Pozwala to na oszacowanie strat wg oficjalnych danych: 360 ton zebranych martwych ryb to $36\ 000\ 000\ \text{g} : 8,385\ \text{g ryba}^{-1} = 4\ 293\ 381$ ryb, bez uwzględnienia ryb, które zostały na plażach, na dnie i w trzcinach.

Jeśli przyjmiemy szacunek 1025 ton (odłowionych martwych i tych pozostałych w rzece plażach, na dnie i w trzcinach) za poprawny (Szlauder-Lukaszewska i in. 2023) i uwzględniając średnią geometryczną masy ryb w Odrze to można by przyjąć, iż w Odrze zginęło $1025\ 000\ 000\ \text{g} / 8,385\ \text{g ryba}^{-1} = 122\ 242\ 000$ ryb.

Możliwe jest też inne przybliżenie z korektą na ryby małe i duże. Zakładamy, iż z tych 1025 ton, wspomniane 360 ton wyjętych z zapór sieciowych to były ryby duże, bo mniejszych ryb sieci nie zatrzymały. Jeśli zatem przyjmiemy, że pozostałe 665 ton, to były z dużym stopniem pewności, ryby małe. To ich ilość mogła wynosić $665\ 000\ 000\ \text{g} / 8,385\ \text{g ryba}^{-1} = 79\ 308\ 000$ ryb. Jeśli średnia wielkość ryby w sieciach, czyli ryb dużych, wynosiła 30 cm przy kształcie jak np. lin, to jej masa wynosi $0,00408 \cdot 30^{3,05}$ czyli 130,58 g. 360 ton jest zatem odpowiednikiem $2\ 757\ 000$ ryb. Szacunek w tym podejściu sumuje się więc na 82 miliony ryb.

Ostatecznie można przyjąć przy uwzględnieniu średniej geometrycznej masy ryb w Odrze granicznej, że w tragedii jaka miała miejsce w lipcu i sierpniu 2022 roku zginęło od 82 do 122 milionów ryb.



W naszej opinii, to znaczny uszczerbek populacji, ale możliwy do szybkiej naturalnej naprawy. Wykazano wyżej, że ta śmiertelność nie odbiła się na wynikach połowowych w obwodach rybackich w dolnym biegu rzeki w roku 2022. Również wędkarze wyciągnęli z wody obwodów nr 3 do 5 około 200 000 ryb tylko w roku 2022. Wynik ten jest bardzo podobny jak w latach poprzednich.

Badania ichtiofauny prowadzono również w 2022 roku w ramach Programu Monitoringu dla inwestycji Prace modernizacyjne na Odrze granicznej Etap I i II na stanowiskach podanych w tabeli 5.1.1.1. Więcej szczegółów podaje Syroczyński i in. 2022.

Jak wynika z opracowania do oceny ichtiofauny jesienią 2022 roku wykorzystano dane z monitoringu prowadzonego dla Inwestycji na Odrze granicznej. Dla potrzeb tej analizy (Syroczyński i in. 2023) Autorzy podzielili stanowiska na 2 grupy w 2 JCWP.

W JCWP nr PLRW60002119199 Odra od Warty do Odry Zachodniej jako stanowiska Referencyjne wybrano Porzecze 1, Porzecze 2, KURZYCA 1, KURZYCA 2 a kolejne dwa tworzyły grupę stanowisk Inwestycyjnych: Stare Łysogórki i Stary Kostrzynek

W JCWP nr PLRW60002117999 Odra od Nysy Łużyckiej do Warty jako referencyjne stanowiska określono: Świecko, Nowy Lubusz, Pławidło. Jako Inwestycyjne były to: Słubice 2, Słubice, Górzycyca, Kostrzyn.

Tabela 5.1.1.1. Lokalizacja badań ichtiofauny 2022 rok. Syroczyński i in. 2023

Lp.	Miejscowość	Rodzaj	Współrzędne początku stanowiska		Etap	Odcinek	Długość stanowiska (m)	JCWP
			Szerokość geograficzna N	Długość geograficzna E				
1	Świecko (M)	R	52.3062056	14.5856139	I	R dla 1	500	Odra od Nysy Łużyckiej do Warty PLRW60002117999
2	Słubice 2 (M)	I	52.345761	14.55843	I	1	300	
3	Słubice	I	52.36473	14.55426	I	1	220	
4	Nowy Lubusz	R	52.39212	14.53806	I	R dla 1	130	
5	Pławidło (M)	R	52.440261	14.580497	I/II	R dla 3, 6, 7, 8	600	
6	Owczary (M)	I	52.4732167	14.61281667	II	6	300	
7	Górzycyca	I	52.4986139	14.63595278	I	2	300	
8	Ługi Górzycyckie (M)	I	52.528703	14.605806	II	7	320	
9	Kostrzyn	I	52.576598	14.636015	I	3	350	
10	Kostrzyn 2 (M)	I	52.5825333	14.6177361	II	8	300	
11	Porzecze	R	52.679948	14.449272	I	R dla 4, 5	300	Odra od Warty do Odry Zachodniej PLRW60002119199
12	Porzecze 2	R	52.679961	14.445012	I	R dla 4, 5	250	
13	Kurzyca	R	52.708019	14.409332	I	R dla 4, 5	350	
14	Kurzyca 2	R	52.709834	14.409119	I	R dla 4, 5	200	
15	Stare Łysogórki (M)	I	52.77391	14.284403	I	4	300	
16	Stary Kostrzynek	I	52.82228056	14.1728361	I	5	300	
17	Lubiechów dolny	I	52.91278	14.15224	II	9	330	
18	Bielinek	I	52.93018	14.14963	II	9	180	
19	Kanał Piasek	I	52.977474	14.188886	II	9	280	
20	Piasek	I	52.980272	14.1926806	II	9	350	
21	Mały Kanał Piasek	I	52.983721	14.207071	II	9	230	
22	Piasek 2	I	52.984632	14.202708	II	9	490	
23	Widuchowa (M)	R	53.1043194	14.37535	II	R dla 9	350	
24	Widuchowa 2 (M)	R	53.1136833	14.3798361	II	R dla 9	350	
25	Widuchowa 3 (M)	R	53.1242472	14.38245	II	R dla 9	300	



Tabela 5.1.1.2. Suma odłowionych ryb i udział procentowy w populacji ryb w PLRW60002119199, Etap I jesień 2022. Syroczyński i in. 2023

Gatunek	Liczba odłowionych osobników	Procentowy udział w zespole połowowym
Ukleja	139	39,83
Płoc	61	17,48
Kleń	29	8,31
Kiełb krótkowąsy	23	6,59
Okoń	19	5,44
Jelec	16	4,58
Szczupak	9	2,58
Boleń	8	2,29
Wzdreęga	7	2,01
Jaź	6	1,72
Leszcz	6	1,72
Różanka	6	1,72
Słonecznica	6	1,72
Karaś srebrzysty	5	1,43
Kiełb białopłetwy	3	0,86
Sandacz	3	0,86
Koza pospolita	1	0,29
Krąp	1	0,29
Lin	1	0,29
Suma	349	

Tabela 5.1.1.3. Suma odłowionych ryb i udział procentowy w populacji ryb w PLRW60002117999, Etap I jesień 2022

Gatunek	Liczba odłowionych osobników	Procentowy udział w zespole połowowym
Koza pospolita	122	37,20
Płoc	40	12,20
Leszcz	34	10,37
Kleń	29	8,84
Kiełb krótkowąsy	24	7,32
Różanka	21	6,40
Okoń	17	5,18
Ukleja	13	3,96
Piekielnica	7	2,13
Jelec	6	1,83
Szczupak	6	1,83
Wzdreęga	4	1,22
Lin	2	0,61
Jaź	1	0,30
Kiełb białopłetwy	1	0,30
Słonecznica	1	0,30
Suma	328	

Tabela 5.1.1.4. Suma odłowionych ryb i udział procentowy w populacji ryb w PLRW60002119199, Etap II jesień 2022. Syroczyński i in. 2023

Gatunek	liczba ryb	Udział %
Ukleja	562	55,15
Okoń	168	16,49
Płoc	166	16,29
Jaź	43	4,22
Kleń	38	3,73
Różanka	12	1,18
Jazgarz	10	0,98
Leszcz	5	0,49
Krąp	4	0,39
Koza pospolita	2	0,20
Lin	2	0,20
Szczupak	2	0,20
Wzdreęga	2	0,20
Boleń	1	0,10
Certa	1	0,10
Ciernik	1	0,10
Razem	1019	

Tabela 5.1.1.5. Suma odłowionych ryb i udział procentowy w populacji ryb w PLRW60002117999, Etap II jesień 2022. Syroczyński i in. 2023

Gatunek	Liczba ryb	Udział %
Koza pospolita	27	61,36
Szczupak	4	9,09
Płoc	1	2,27
Ukleja	11	25,00
Leszcz	1	2,27
Razem	44	



stanowiących przedmiot ochrony Obszarów Natura 2000 oprócz kozy rejestrowano w odłowach różankę. Stanowiska badawcze zlokalizowane w terenach o silnej presji rolniczej, bądź też w zastoiskach były praktycznie bezrybne. Znacznie większą liczebność obserwowano na stanowiskach połowowych posiadających przynajmniej średnio liczne ukrycia i stosunkowo dobrze rozbudowaną linię brzegową.

Warto zaznaczyć, że zatrucie prymnezyną przetrwały praktycznie wszystkie gatunki ryb wykazane w wiosennych odłowach, jednak ich liczebność na stanowiskach była niska. Struktura ichtiofauny uzyskana w elektropołowach, czy to wiosennych, czy jesiennych nie odzwierciedla pełnego obrazu. Podczas badań nie odłowiono gatunków wykazywanych w zestawieniach połowów amatorskich czy komercyjnych dla obwodów rybackich w rejonie inwestycji np. amura, troci wędrowej, brzany, karpia etc.

Na podstawie zebranych danych, zespół Syroczyński i in. 2023 wyznaczyli Indeks EFI_PL i IBI_PL dla stanowisk z I etapu w wariantach narzuconych w programie monitoringu tj. poprzez zgrupowanie stanowisk inwestycyjnych i referencyjnych.

Indeks EFI_PL i IBI_PL dla stanowisk z II etapu liczono w 2 wariantach. W pierwszym wariacie zgrupowano stanowiska leżące blisko siebie. Tak uzyskano dwa syntetyczne stanowiska: Kostrzyn2 z Owczarami i „Widuchowa2etap” składająca się z odcinków odcinków w lokalizacjach: Podjuchy-Widuchowa 1 – Widuchowa 2 – Widuchowa 3 – Mały Kanał Piasek – Kanał Piasek – Piasek – Bielinek – Lubiechów Dolny. Dolny odcinek Odry na tych stanowiskach miał klasę 3 (umiarkowaną). W rejonie Kostrzyna była to klasa 4.

Tabela 5.1.1.6. Wyznaczone wartości wskaźników IBI_PL oraz indeksu diadromicznego D” Etap I i Etapu II jesień 2022

Nazwa_ stanowiska	Wartosc_ IBI_pl	Klasa_ IBI_pl	Wskaznik_ IRS_D	Klasa_ potencjalu_ ekologicznego	Srednia_dla_ JCWP_wartosc_ IBI_PL
Odra referencyjne jesień jcwp 7999	0,584	3	0.889	3	0.53125
Odra inwestycyjne jesień jcwp 7999	0,500	3	0.889	3	0.53125
Odra referencyjne jesień jcwp 9199	0,541	3	1	3	0.5275
Odra inwestycyjne jesień jcwp 9199	0,500	3	1	3	0.5275
Odra referencyjne wiosna jcwp 7999	0,541	3	0.889	3	0.53125
Odra inwestycyjne wiosna jcwp 7999	0,500	3	0.889	3	0.53125
Odra referencyjne wiosna jcwp 9199	0,541	3	1	3	0.5275
Odra inwestycyjne wiosna jcwp 9199	0,500	3	1	3	NA
Kostrz2_Owczar	0,459	4	0.889	4	0.45875
Podjuchy_Widuchowa1_2_3_ MKanPiasek_Piasek_KPiasek_Piasek_ Bielinek_LubiechówDolny	0,584	3	0.889	3	0,584
Podjuchy_Widuchowa1_2_3	0,584	3	0.889	3	0,542
Piasek_Bielinek_Lubiechów	0,459	4	0.889	4	0,542
Pławidło	0,500	3	0.889	3	NA
Kost2_Ługi_Owczary	0,416	4	0.889	4	0,438



Jak wskazali autorzy opracowania w grupie stanowisk z II etapu dwa odcinki, Kostrzyn 2 – Ługi Górzyckie – Owczary oraz Piasek – Bielinek – Lubiechów miały indeks IBI_PL w klasie 4. Stanowisko Pławidło miało wskaźnik w granicy klasy 3 i 4, a pozostałe stanowiska w dolnym biegu Odry w klasie 3. Wskaźnik IBI_PL był tam w środkowej części zakresu dla klasy, vide Tabela 7. Przedstawione zróżnicowanie wskaźnika IBI (tabela 5.1.1.6) pokazuje, że niezależnie od tego czy prowadzono na danym odcinku prace przy budowie ostróg czy nie, nie ma to żadnego wpływu na ten wskaźnik. Podobnie jak wytrucie dużej części populacji ryb.

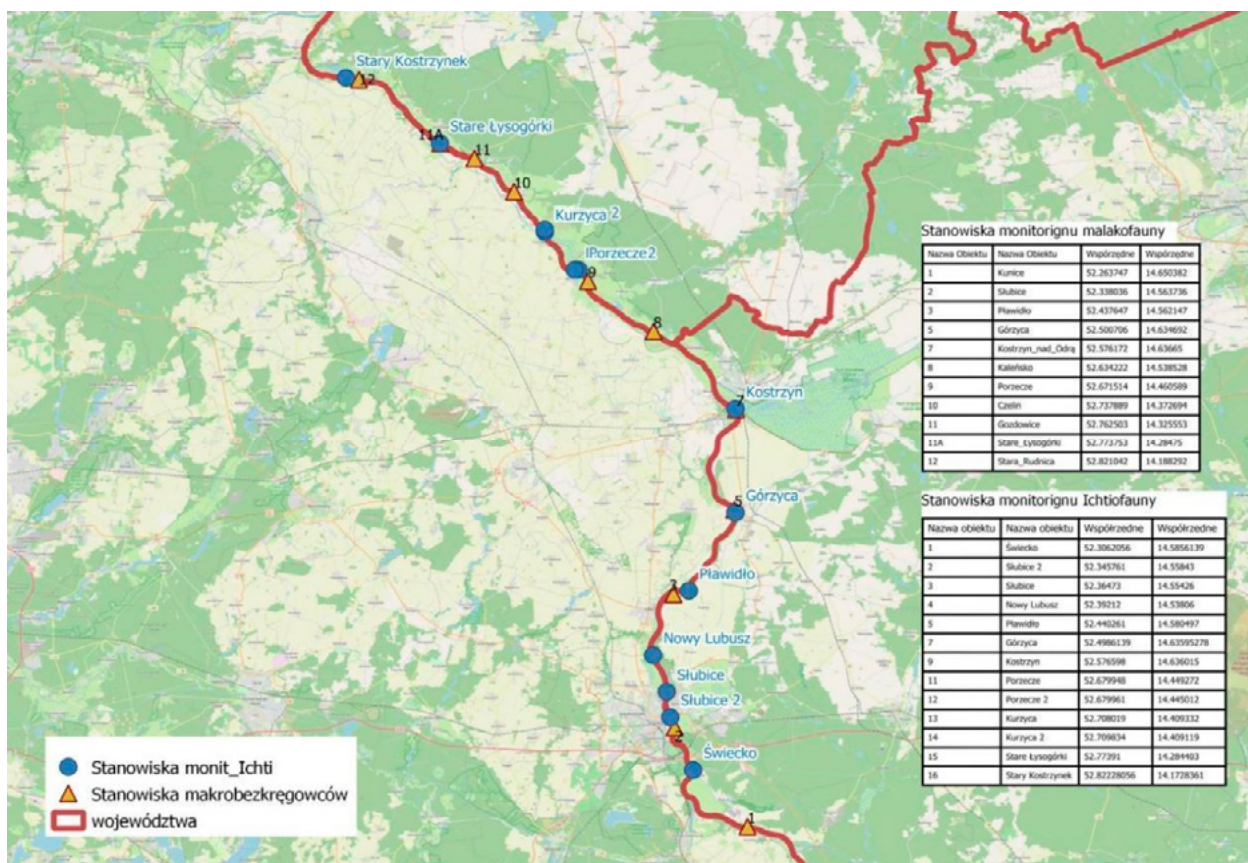
5.1.2. Makrozoobentos

Szlauer-Łukaszewska i in. 2023 określili liczbę martwych małży Unionidae na Odrze Wschodniej na 65 milionów osobników, co oznacza spadek ich populacji o 88%. Rodzimy małż, *Anodonta anatina*, odnotował najbardziej gwałtowny spadek o 95%, podczas gdy inwazyjny *Sinanodonta woodiana* zmniejszył się o 15%. Ponadto na brzegu znaleziono co najmniej 147 milionów martwych ślimaków wodnych, głównie *Viviparus viviparus*, co wskazuje na 85% spadek populacji. Szczegóły podaje Szlauer-Łukaszewska i in. 2023 oraz szczegóły metodyczne Marchowski i in. 2023.

Badania makrozoobentosu prowadzono na Odrze granicznej na stanowiskach podanych w tabeli 5.1.2.1 oraz na rysunku 5.1.2.1. Więcej szczegółów o wynikach badań podaje Syroczyński i in. 2022.

Tabela 5.1.2.1. Lokalizacja stanowisk poboru prób makrobezkręgowców z opracowania Syroczyński i in. 2022

L.p.	Miejscowość	Rodzaj punktu monitoringu	Szerokość geograficzna N	Długość geograficzna E	N2000	JCWP
1	Kunice	R	52°15'49.490	14°39'01.375	PLH080015 Ujście Ilanki	Odra od Nysy Łużyckiej do Warty PLRW60002117999
2	Słubice	I	52°20'16.930	14°33'49.450	PLH080013 Łęgi Słubickie	
3	Pławidło	R	52°26'15.530	14°33'43.730	Brak	
4	Górzycza	I	52°30'02.540	14°38'04.890	PLC080001 Ujście Warty	
5	Kostrzyn nad Odrą	I	52°34'34,22	14°38'11.94"	PLC080001 Ujście Warty	
6	Kaleńsko	R	52°38'03.2"	14°32'18.7"	PLH320037 Dolna Odra	Odra od Warty do Odry Zachodniej PLRW60002119199
7	Porzecze	R	52°40'17.450	14°27'38.120	PLH320037 Dolna Odra	
8	Czelin	R	52°44'16.4"	14°22'21.7"	PLH320037 Dolna Odra	
9	Gozdowice	R	52°45'45.01"	14°19'31.99"	PLH320037 Dolna Odra	
10	Stare Łysogórki	I	52°46'25.51"	14°17'5.10"	PLH320037 Dolna Odra	
11	Stara Rudnica	I	52°49'15.750	14°11'17.850	PLH320037 Dolna Odra	



Rysunek 5.1.2.1. Lokalizacje stanowisk monitoringowych na Odrze granicznej. Z opracowania Syroczyński i in. 2022

Przeprowadzone badania wykazały, że w siedlisku piaszczystym w nurcie rzeki zagęszczenie fauny wiosną i jesienią 2022 roku było niewielkie (maksymalnie ok. 3900 osob. m⁻² na wiosnę 2022 r) i nieco niższe w sierpniu (maksymalnie ok. 2800 osob. m⁻²). W obu terminach dominowały larwy ochotek i skąposzczety, przy czym w poszczególnych terminach udział tych grup nieco się zmieniał. Obunogi (*Amphipoda*) stanowiły maksymalnie 10% fauny dennej w terminie pierwszym i 15% w terminie drugim. Najczęściej w próbach stwierdzano młodociane osobniki obunogów o małych rozmiarach, które zostały uniesione przez prąd wody z ich właściwego siedliska. Również w przypadku przedstawicieli innych grup taksonomicznych, głównie owadów i ślimaków, w próbach z nurtu znajdujemy raczej osobniki uniesione (dryft) niż bentos.

W siedlisku piaszczysto-żwirowym w nurcie żyją przede wszystkim gatunki *psammofilne*, których jest stosunkowo niewiele, natomiast obecność w pierwszym terminie na wszystkich stanowiskach psammoreofilnego gatunku skąposzczeta *Propappus volki* świadczy o dobrym stanie ekologicznym tego siedliska. Wartość wskaźnikowa tego gatunku jest dobrze znana (Kasprzak 1986, Šporka 2003, Takaaki 2006). W sierpniu znaleziono tylko niewielką ilość osobników *P. volki* na czterech stanowiskach poddanych procesowi badawczemu tj: Kunice, Kostrzyn, Kaleńsko i Porzecze oraz dość znaczną ich ilość na stanowisku w Gozdowicach.

W pozostałych siedliskach w strefie przybrzeżnej i przejściowej rzeki (do głębokości 1,5 m) zagęszczenie fauny było wyraźnie wyższe niż w nurcie (ok. 11 000 – 24 000 osobników m⁻² w czerwcu i ok. 7000 – 21 000 w sierpniu). Na większości stanowisk dominowały obunogi (*Amphipoda*), reprezentowane prawie wyłącznie przez gatunki obce. Udział larw ochotkowatych (*Chironomidae*) w pierwszym terminie wahał się od 15 do 30% całości fauny bezkręgowców, a skąposzczetów od 1 do 34%. W drugim terminie (jesień 2022 r.) na większości stanowisk udział skąposzczetów w makrobentosie zmniejszył się.



Wartości wskaźnika MMI-PL w pierwszym terminie (wiosna 2022 roku) badań wskazywały w siedmiu punktach (Pławidło, Kostrzyn, Kaleńsko, Czelin, Gozdowice, Stare Łysogórki, Stara Rudnica) umiarkowany stan ekologiczny (III klasa) i słaby stan ekologiczny (IV klasa) na pozostałych stanowiskach. W sierpniu jedynie na stanowisku w Starych Łysogórkach nie wykazano pogorszenia stanu ekologicznego rzeki, ocenianego na podstawie składu i liczebności fauny dennej. Na pozostałych dziesięciu stanowiskach był on słaby (klasa IV).

W czerwcu 2022 roku w badanym odcinku Odry znaleziono 22 gatunki obce, a w sierpniu 2022 ich liczba zmalała do 17. Zniknęły przede wszystkim te gatunki, które wcześniej znaleziono na niewielu stanowiskach i w małej liczebności. Wśród Amphipoda w obu terminach stwierdzono prawie wyłącznie gatunki allochtoniczne takie jak: *Dikerogammarus haemobaphes*, *D. villosus*, *Chaetogammarus ischnus*, *Chelicorophium curvispinum*, *Gammarus tigrinus*, *G. varsoviensis* i *G. roeselli*, a liczebność lub częstość występowania niektórych z nich zmieniła się w trakcie badań. Trudno jednak określić przyczynę obserwowanych zmian wśród obunogów. Są to gatunki odporne zarówno na wysoką temperaturę jak i zmienne zasolenie wód (Konopacka 2004), które obserwowano w Odrze w trakcie badań, ale nie znamy ich wrażliwości na prymnezyne. Przypuszczalnie, na zmniejszenie zagęszczenia tych skorupiaków wpłynęło zmniejszenie powierzchni do osiedlenia się dla *Chelicorophium curvispinum* (do budowy „rurek mieszkalnych”) oraz dogodnych kryjówek między muszlami racicznic oraz małży z rodziny skójkowatych dla pozostałych obunogów wpłynęło. Ponadto w strefie przydennej przestrzeni międzyostrogowych rozkładająca się materia organiczna mogła spowodować zaniki lub bardzo niską zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie.



Rysunek 5.1.2.2. Pobór prób, jesień 2022 r.

W dalszym ciągu (w porównaniu do terminu wiosennego) powszechnie występował obcy gatunek Isopoda (równonogów) z rodziny Janiridae (*Jaera istri*), jednak jego liczebność zmniejszyła się również w próbach zebranych w jesiennych. Także liczebność obcych gatunków małży z rodziny racicznicowatych (Dreissenidae) i Corbiculidae oraz wieloszczeta *Hypania invalida* zmniejszyła się zdecydowanie w drugim terminie badań. Natomiast obce gatunki ślimaków z rodziny źródlarkowatych (Hydrobiidae) (*Potamopyrgus antipodarum*) jak i płucodyszne rozdętkowate (Physidae), zwiększyły swoją liczebność, podczas gdy *Ferrissia fragilis* znaleziono tylko na trzech stanowiskach w sierpniu, a na pięciu na wiosnę.



Rysunek 5.1.2.3. Błotniarka (*Lymnaea stagnalis*), żyworódka (*Viviparus viviparus*) oraz muszlowisko skójkowatych (Unionidae) oraz inne z rodziny Dreissenidae (racicznicowate)



Rysunek 5.1.2.4. Muszlowisko skójkowatych (Unionidae) oraz inne z rodziny Dreissenidae (racicznicowate) sierpień 2022



Rysunek 5.1.2.5. Żywe małże skójkowate (Unionidae) marzec 2022

Wśród gatunków rodzimych największe zmiany stwierdzono w faunie mięczaków: w sierpniu drastycznie zmniejszyła się liczebność ślimaków przodoskrzelnych: praktycznie zniknęła żyworódka (*Viviparus viviparus*), a gatunki z rodziny zagrzebkowatych (Bithyniidae) i zawójkowatych (Valvatidae) były nieliczne. Również autochtoniczne małże z rodziny groszkówkowatych (Sphaeriidae) i skójkowatych (Unionidae) spotykano sporadycznie. Ślimaki płucodyszne z rodziny błotniarkowatych (Lymnaeidae) i zatoczkowatych (Planorbidae) były notowane w zebranych próbach w niewielkich ilościach, podobnych jak w pierwszym terminie monitoringowym (wiosna, przed katastrofą ekologiczną rzeki).

Można przypuszczać, że bezpośrednią przyczyną spadku liczebności skrzelodysznych mięczaków (małży i przodoskrzelnych ślimaków) było oddziaływanie prymnezyiny. Prawdopodobnie wzrost zawartości NaCl w wodzie również przyczynił się do zaniku tych gatunków, które są wrażliwe na zasolenie wody np. żyworódki, *Ferrissia fragilis* czy groszkówki (Verbrugge i in. 2012).

W przypadku wielu grup owadów zmiany liczebności larw w zebranych próbach mogą być związane z cyklem życiowym, np. nieliczne duże larwy ważki z rodzaju *Platycnemis* zebrane w pierwszym terminie to osobniki, które prezimowały, a liczniej łowione w sierpniu (przede wszystkim małe larwy) rozwinęły się z jaj złożonych wczesnym latem w roku badań. Jednakże zastosowana metodyka pobierania prób (z wyjątkiem siedliska piaszczystego w nurcie) nie pozwala na uchwycenie najmłodszych osobników, dlatego nie da się w pełni odpowiedzieć na pytanie o wpływ prymnezyiny na rozmnażanie i przeżywalność większości grup bezkręgowców bentosowych.

W podsumowaniu możemy stwierdzić, że poza radykalnym zmniejszeniem liczebności populacji przodoskrzelnych ślimaków, które są wrażliwe na prymnezyinę, zmiany liczebności innych grup np. *Chelicorophium curvispinum* mogą być spowodowane nie tyle prymnezyną, co utratą siedliska między muszlami racicznicy, która zginęła z powodu niskiego stanu wody. Zmniejszenia liczebności innych grup zwierząt bentosowych w jesieni nie można tłumaczyć działaniem prymnezyiny, bo nie znamy ich wrażliwości na te związki, a spadki liczebności mogą wynikać z ich naturalnego cyklu rozwojowego.



5.2. Analiza badań wykonanych przez zespół badawczy Zakładu Badań Ekologicznych zaraz po skażeniu – analiza strat – etap I

Jak wskazaliśmy w 2022 roku w opracowaniu *Plan badań i działań „uzdrawiających” dla Odry* nasz zespół w okresie 2-4 tygodni od pierwszych sygnałów zatrucia przeprowadził badania ichtiofauny, bentosu, fitoplanktonu i zooplanktonu na odcinku od śluzy Lipki koło Ścinawy Polskiej do Szczecina Podjuchy (tabela 5.2.1).

Tabela 5.2.1. Zestawienie obserwacji z badań z sierpnia 2022 r.

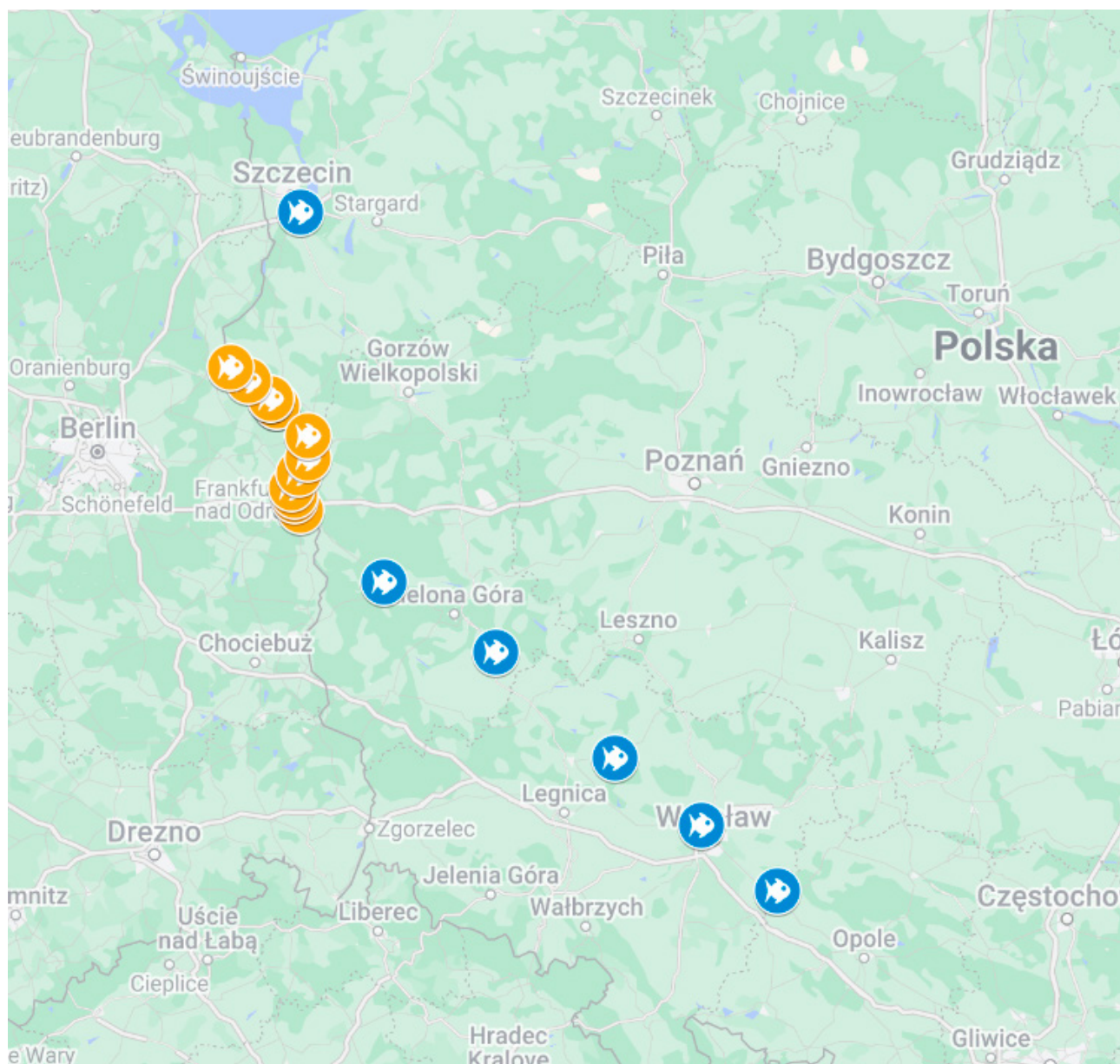
Nazwa stanowiska	Ryby uwagi	Bentos uwagi
Szczecin Podjuchy	Brak ryb, $2,5 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$. Świeże ryby uduszone	100% śmiertelność małży i ślimaka <i>Viviparus</i> . Przeżyły nieliczne ochotki i inne organizmy bentosowe
Stare Łysogórki	Przeżyły jazgarze, kielbie krótkowąse, klenie, kozy, okonie, płocie, różanki, ukleje, wzdręgi	Brak małży
Górzycza	Przeżyły klenie kozy, liny płocie, ukleje, wzdręgi	Brak małży
Słubice	Przeżyły klenie, okonie płocie, wzdręgi, różanki, kielbie, kozy.	Brak małży
Krosno Odrzańskie	Złowiono 169 ryb różnych gatunków	Bentos liczny, żywe osobniki <i>Dreissena</i> spp.
Nowa Sól	Bardzo mało ryb, odcinek ubogi w tlen. Klenie, leszcz, jaż, koza, płoć, kielb	Bentos bardzo ubogi
Ścinawa	Tlen 7,5 mg/L, 1080 S cm^{-1} dominuje ukleja, kleń jelec.	Bentos bardzo ubogi
Śluza Rędzin	dominuje ukleja, płoć, okoń, kleń. 1023 S cm^{-1} .	Bentos liczny, żywe <i>Dreissena</i> spp., ślimaki <i>Viviparus viviparus</i>
Lipki	dominuje ukleja, kleń i kielb krótkowąsy	Bentos liczny



Rysunek 5.2.1. Stan Odry sierpień 2022 r.

W roku 2022 wykonano badania ichtiologiczne pod kątem określenia stanu ichtiofauny Odry po zatruciu z sierpnia 2023 roku. Część stanowisk poddano kontroli w ramach Programu Monitoringu dla inwestycji *Prace modernizacyjne na Odrze granicznej Etap I i II* na stanowiskach. Więcej szczegółów w rozdziale 5.1.1. Ichtiofauna.

Jednocześnie w tym samym czasie Zakład Badań Ekologicznych wspólnie z użytkownikami rybackimi przeprowadził odłowy kontrolne na stanowiskach :Krosno Odrzańskie, Nowa Sól, Ścinawa, Śluza Rędzin, Śluza Lipki (rysunek 5.2.2).



Rysunek 5.2.2. Lokalizacje stanowisk monitoringowych na Odrze granicznej. Kolor pomarańczowy za Syroczyński i in. 2022. Kolor niebieski stanowiska nie publikowane Zakładu Badań Ekologicznych

Wyniki odłowów pozwoliły na określenie wskaźników referencyjnych EFI +PL, które przedstawiono w tabeli 5.2.3.

Łącznie na wszystkich stanowiskach (wg danych ZBE+ Syroczyński i in. 2023) łowiono ryby na długości 9792 m gdzie złowiono 1753 sztuk 25 gatunków ryb (tabela 5.2.2).



Tabela 5.2.2. Zestawienie jesien 2022 (wg danych ZBE+ Syroczyński i in. 2023)

Stanowisko	Podluchy	Stary Kostrzynek	St. tysoorki	Kurzyca 2	Kurzyca 1	Porzece 1	Porzece 2	Kostrzyn	Gorkyca 2	Pawidlo	Nowy Lubusz	Slubice 1	Slubice 2	Swiecko	Krosno Od- rzańskie	Nowa Sol	Scinawa	Rdzin	Lipki
Dlugosc odc. odlawianego(m)	390	320	400	345	391	342	281	356	332	843	178	235	245	709	1260	795	780	840	750
[Gatunek/liczebnośc [sztuk]]																			
Boleń	1		4				1										1	4	
Certa	1																		
Ciernik	1																	2	
Jazgarz	4																		
Jaź	14		1	2			1	1						4	1	1	1	10	1
Jelec			2	6			6	5				1				26			
Karaś						3													
Kiełb białopletwy							1			1									
Kiełb krótkowasy			11	4			6			11	1	11	1	21	14	3	5		12
Kiełń	4	4	14	7			3	4	6	1		10	8	18	32	14	10	36	11
Koza pospolita			1					13	11	34	50	7	7	44	2	14	1		
Krap	2	1						1		6				1	40	1			
Leszcz							1	3		2	2	12			2	1	1	2	
Lin			1						2										
Okoń	83			10		5	2			4	2	1	10		2		3	64	
Ploć	58		7	8	13		8	4	3	7		6	20		48	2	14	86	3
Rozpiór																			
Różanka			1	1		1	1	6		1		7	7						8
Sandacz							1												
Sum										1									
Szczupak			1	4	1		2	1		5				2	4		3	2	1
Śliz																			
Ukleja	3	69	43	2		4	20	8	2			3	3	39	14		76	170	69
Węgorz													3						
Wzdrga	1		1	2	1	1	1		1										
Stonecznica		6											1		8				
Kiełb Kesslera																	1		
RAZEM	172	80	87	46	15	15	56	60	25	73	55	58	57	125	170	35	143	376	105



Najliczniej reprezentowana była ukleja 29,8% wszystkich ryb i płoć 16,4%. W przypadku gatunków objętych ochroną ich liczebność w zespole połowowym była niezwykle mała np: kielb białopłetwy 0,1%, różanka 1,9%. Wyjątek stanowiła koza pospolita, która najprawdopodobniej wykazała się odpornością na toksyny wydzielane przez *P. parvum*, bo jej liczebność w zespole ryb wyniosła 10,5%.

Dane te wykorzystano do obliczenia wskaźników referencyjnych potencjału ekologicznego (tabela 5.2.3).

Tabela 5.2.3. Ocena stanu/potencjału ekologicznego jesień 2022. Dane nie publikowane Zakładu Badań Ekologicznych

LP	Nazwa stanowiska	Wartość IBI_pl	Klasa IBI_pl	Wskaźnik IRS_D	Klasa potencjału ekologicznego	Średnia dla JCWP wartość IBI_PL	Potencjał Ekol. JCWP
1	Lipki	0,459	4	0	5	0.5	4
2	Ścinawa	0,541	3	0.833	3	0.5	4
3	Rędzin Wrocław	0,500	3	0	4	0.5	4
4	Nowa Sól	0,416	4	0.833	4	0.41625	4
5	Krosno Odrzańskie	0,500	3	0.833	3	0.5	3
6	Podjuchy-Widuchowa	0,584	3	0.889	3	0,542	

Klasyfikacja potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych polega na nadaniu jednolitej części wód powierzchniowych sztucznej lub silnie zmienionej (w naszym przypadku parametr ten wyznaczono dla stanowisk) jednej z pięciu klas potencjału ekologicznego, przy czym:

- 1) klasa I oznacza bardzo dobry potencjał ekologiczny;
- 2) klasa II oznacza dobry potencjał ekologiczny;
- 3) klasa III oznacza umiarkowany potencjał ekologiczny;
- 4) klasa IV oznacza słaby potencjał ekologiczny;
- 5) klasa V oznacza zły potencjał ekologiczny.

Uzyskane wyniki wskazują, że jesienią 2022 roku Odra na tych odcinkach była w stanie od umiarkowanego do złego.

Zwiększona śmiertelność ryb w rzece, jak i spadek ich liczebności (w porównaniu wiosna-jesień 2022) nie miało bezpośredniego związku z prowadzonymi pracami budowlanymi, lecz było wynikiem zatrucia rzeki toksynami glonowymi. Potwierdza to dokumentacja prowadzona przez środki masowego przekazu (prasa), raport Kolada 2022 i Tittman 2022. Oba wspomniane raporty wyjaśniły, że przyczyną śmiertelności ryb, małży i ślimaków skrzelodysznych było zatrucie prymnezyną, produktem ekstracelularnym haptofita *Prymnesium parvum*.

Prawdą jest, że zdolność rzeki do regeneracji i przetrwania ryb, w przypadku zaistniałego skażenia znacząco wzrasta na odcinku rzeki o nieuregulowanej linii brzegowej z licznymi zastoiskami, korytami bocznymi, czy schronieniami dla ryb, co widać w wykonanych elektropłowach.

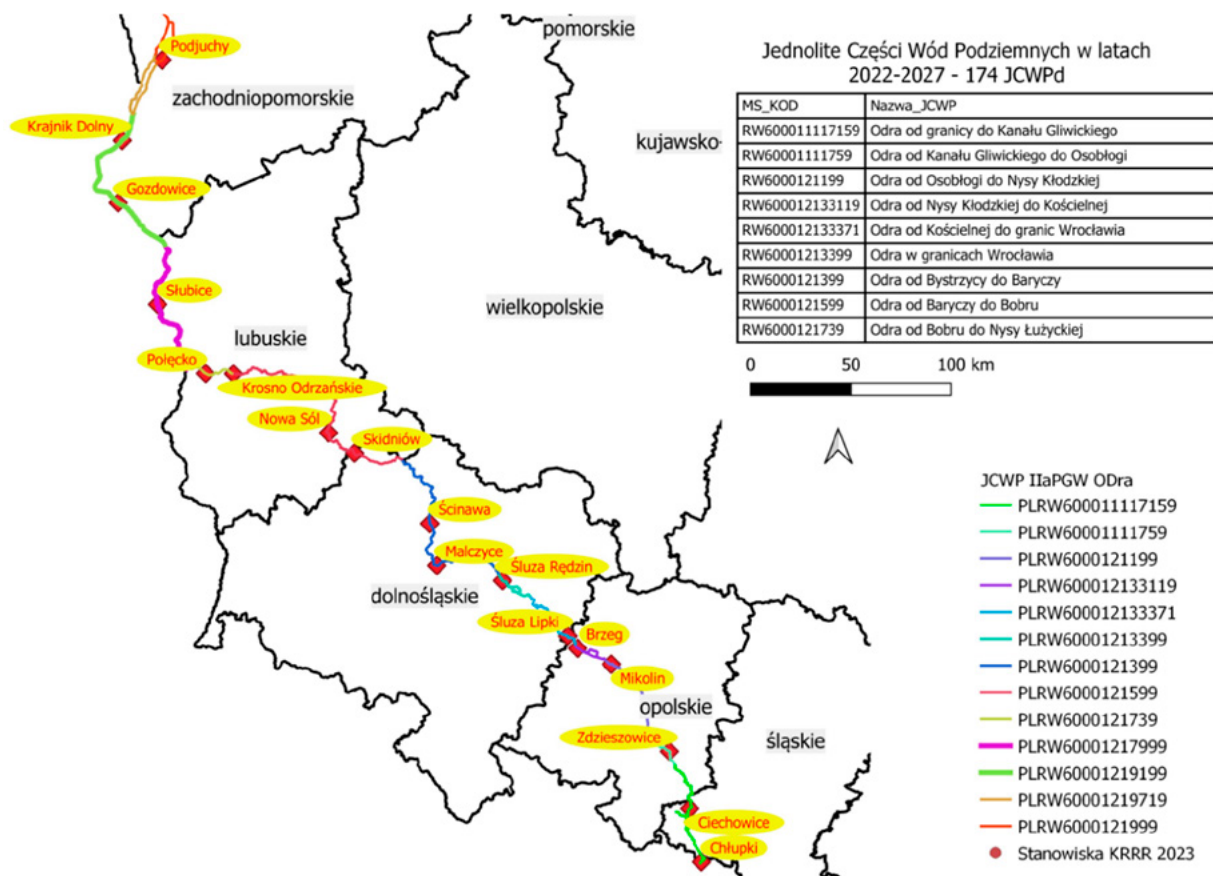
Na podstawie zebranych danych stwierdzić należy, że zatrucie, pomimo iż radykalnie zmniejszyło liczbę ryb w rzece, to nie zmieniło struktury ichtiofauny.

Ta pozostała taka sama jak przed zatruciem, statystyczne proporcje między gatunkami odławianymi wiosną i jesienią nie zmieniły się istotnie. Twierdzenie to znajduje potwierdzenie w otrzymanych wynikach wskaźników EFI+_PL np. klasy potencjału ekologicznego.



5.3. Analiza badań wykonanych na potrzeby niniejszej ekspertyzy – analiza strat etap II (badania – jesień 2023)

W 2023 roku w oparciu o przewodniki metodyczne opisane poniżej przeprowadzono badania kontrolne 12 miesięcy po zatruciu rzeki Odry. Do badań wytypowano stanowiska zbieżne z tymi, które monitorował nasz zespół jesienią 2022 roku zaraz po zatruciu. Rozkład punktów badawczych przedstawiono na rysunku 5.3.1 oraz tabeli 5.3.1.



Rysunek 5.3.1. Rozkład stanowisk monitoringu z 2023 roku na tle JCWP

Tabela 5.3.1. Wykaz stanowisk monitoringu z 2023 roku

Lp.	Nazwa Stanowiska	Obwód wędkarski lub użytkownik rybacki	Województwo	Miejscowość	Kilometr rzeki Odry od ujścia	JCWP- w II aPGW
Granica Państwa						
1	Chałupki	PZW Gliwice	śląskie	Chałupki	725,5	Odra od granicy do Kanału Gliwickiego RW60001117159; długość 87,10 km
2	Ciechowice	PZW Gliwice	śląskie	Ciechowice	689	
Ujście Kanału Gliwickiego					665,5	
3	Zdzieszowice	PZW Opole	opolskie	Odra Zdzieszowice		Odra od Kanału Gliwickiego do Osobłogi RW6000111759 długość 22,41 km



Lp.	Nazwa Stanowiska	Obwód wędkarski lub użytkownik rybacki	Województwo	Miejscowość	Kilometr rzeki Odry od ujścia	JCWP- w II aPGW
Ujście Osobłogi					635	
6	Mikolin	PZW Opole	opolskie	Odra – Mikolin DW 458	583,5	Odra od Osobłogi do Nysy Kłodzkiej PL RW6000121199; długość 55,84 km
Ujście Nysy Kłodzkiej					579,3	
7	Brzeg	PZW Opole	opolskie	Odra – Brzeg DK 39	561,5	Odra od Nysy Kłodzkiej do Kościelnej RW600012133119; długość 28,19 km
Ujście Kościelnej					559,8	
8	Śluza Lipki	PZW Wrocław	opolskie	Śluza Lipki	552	Odra od Kościelnej do granic Wrocławia RW600012133371; długość 42,50 km
Kanał boczny					516,5	
9	Śluza Rędzin	PZW Wrocław	dolnośląskie	poniżej ujścia Ślęzy	498,5	Odra w granicach Wrocławia RW60001213399; długość 29,57 km
Ujście Bystrzycy					494,2	
10	Malczyce	PZW Wrocław	dolnośląskie	Malczyce ul. 1 Maja		Odra od Bystrzycy do Baryczy RW60001213399; długość 110,92 km; Lubuskie Dolnośląskie
10	Ścinawa	PZW Wrocław	dolnośląskie	Ścinawa	430	
Ujście Baryczy					383,5	
11	Skidniów	PZW Wrocław	dolnośląskie	Skidniów		Odra od Baryczy do Bobru; długość 135,31 km
12	Nowa Sól	PZW Zielona Góra	lubuskie	Nowa Sól	334,5	
13	Krosno Odrzańskie	PZW Zielona Góra	lubuskie	Krosno Odrzańskie	249	
Ujście Bobru					248,2	
14	Połęcko	PZW Zielona Góra	lubuskie	Odra – m. Połęcko	234	Odra od Bobru do Nysy Łużyckiej RW6000121739; długość 26,46 km
Ujście Nysy Łużyckiej					221,7	
15	Słubice	PZW Gorzów W. Odra 2	lubuskie	Słubice	177,5	Odra od Nysy Łużyckiej do Warty; długość 75,99 km
Ujście Warty					145,5	
16	Gozdowice	SP Regalica Odra 4 i 3	zachodnio-pomorskie	Gozdowice		Odra od Warty do oddzielenia się Odry Zachodniej; długość 87,08 km
17	Krajnik Dolny	SP Regalica Odra 4 i 3	zachodnio-pomorskie	Krajnik Dolny-Odra – powyżej ujścia Rurzyca Most DR 166	72	
Ujście Odry Zachodniej					58,5	
18	Gryfino	SP Regalica Odra 4 i 3	zachodnio-pomorskie	Jeden punkt na O. Wschodniej i jeden na O. Zachodniej		RW60001219719 Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej; długość: 61,71 km
Bukowa					31,5	
19	Podjuchy	PZW Szczecin Odra 5	zachodnio-pomorskie	Podjuchy – Odra Wschodnia	20	Odra od Bukowej do ujścia; długość 50,54 km



5.3.1. Malakofauna. Analiza gęstości populacji małży szczególnie w odniesieniu dla gatunków dominujących i chronionych

Monitoring gatunków zwierząt *Przewodnik metodyczny* pod redakcją Makomaskiej-Juchiewicz (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012) wprost podaje, że metodyka ta (podręcznik rekomendowany przez GIOS) nie powinna być stosowana do badania rzek dużych i głębokich. Dotyczy to skójki gruboskorupowej. Niemniej jednak dla innych gatunków z rodziny Unionidae, nie chronionych, można modyfikować metodykę zalecaną dla skójki gruboskorupowej *U. crassus*. Tak też zrobiono. Zrezygnowano z dodatkowych danych, jak obliczenie indeksów MMI (Polski Wielometryczny Wskaźnik Stanu Ekologicznego Rzek) czy HIR (Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny), bo niniejsze opracowanie nie zawierało badań bentosu ani wskaźników hydromorfologicznych.

Do poszukiwań małży zastosowano dragę o oczkach 5 mm. Taka wielkość oczek przesiewa muł i piasek, a zatrzymuje większe obiekty. Dragowano stanowiska „na upatrzonego” tzn. pomijano miejsca silnego nurtu, czy kamienie ostróg, bo w takich siedliskach małże nie występują. Penetrowano przestrzenie międzyostrogowe również przy wykorzystaniu sprzętu do nurkowania tam, gdzie rzeka odłożyła piaszczyste łachy lub powstały zastoiska.



Rysunek 5.3.1.1. Pobór prób z wykorzystaniem sprzętu do nurkowania. Z prawej strony draga

Ocena Monitoringu malakofauny wykonanych w punktach kontrolnych. Kontrole wykonane były jednokrotnie w okresie maj-sierpień 2023 zgodnie z zaproponowaną i opisywaną już szeroko w opracowaniu metodyką. Wybór punktów kontrolnych oparto na zasadzie wyznaczenia po 2 punkty przypadające na JCWP od Szczecina-Podjuchy do ujścia Kłodnicy.

W górnym i środkowym biegu Odry ostrogi są krótkie, 3-6 metrów. W takich miejscach praktycznie nie ma zastoisk międzyostrogowych. Sprawdzono, że w takich miejscach małży nie było i takich miejsc nie kontrolowano.

W Odrze granicznej rzeka jest już szeroka, a ostrogi długie. Tam tworzą się wyspy/łachy piasku, a bliżej brzegu zastoiska z *amfifitami*, *helofitami*, *nymfeidami*, *elodeidami* i tam między nimi można spotkać małże. W badaniach unikano głęboko wciętych zatok o dużej ilości rozkładającej się materii organicznej, w których panują warunki anaerobowe i żaden małż nie przeżyje. Na stanowisku od głębokości do 1,5 metra prowadzono losowo 5 do 10 zaciągów dragą na długości 1 metra równoległe do brzegu. W ten sposób zbierano próbę z powierzchni 2,5 lub 5 m² lub w innych jednostkach liniowych – 4 do 10 metrów.



Przy głębokości ponad 1,5-2,0 metry nurkowano i ręcznie przeczesywano dno w poszukiwaniu wszelkich małży – żywych i martwych skójek i szczeżuj.

Do oceny populacji przyjęto wartości za Zajac (2010):

FV – >10 os. / 1 m biegu rzeki

U1 – od 3 do 10 os. / 1 m biegu rzeki

U2 – <3 os. / 1 m biegu rzeki.

Oraz zasiedlenie odcinka rzeki FV – 100-60%, U1 – 30-60% i U2 < 30%.

Przyjęto zasadę, że w górnych odcinkach rzeki, gdzie nie stwierdzono małży przyjęto nieokreślony stan zachowania, bo inne obserwacje np. występowanie różanki wskazują, że małże w tamtym rejonie powinny być, jednakże na stanowiskach badawczych nie odnotowano ich obecności. Nie możemy wykluczyć, że mogą tam występować w niewielkich ilościach, dlatego też ostatecznie stan zachowania został wyznaczony jako nieokreślony. System IUCN zastosowano dopiero od pierwszego stanowiska, na którym zarejestrowano małże w dół rzeki.



Rysunek 5.3.1.2. Ciała małży wypływały, muszle zostawały na dnie. Szczecin, sierpień 2022

Rutynowo obserwacje małży prowadzono na stanowiskach ichtiologicznych na początku i końcu łowionego odcinka. Dodatkowo w okresie późno letnim wykonano „rejs monitoringowo-badawczy” obejmujący praktycznie całą długość Odry od Ostrawy do Szczecina Podjuchy. Podczas rejsu do poboru prób zastosowano zmodyfikowaną metodykę GIOS zaproponowaną i opisaną wyżej.



Rysunek 5.3.1.3. Rejs badawczy 2023 – Głogów



Rysunek 5.3.1.4. Rejs badawczy 2023 –
Badania jakości wody w Połęcku



Rysunek 5.3.1.5. Rejs badawczy 2023 – żywe małże
Unionidae w m. Czelin

W ten sposób udało się ustalić, iż na odcinku między ujściem Warty a Osinowem obecne są pojedyncze ławice małży skójkowatych (Unionidae) ze zdecydowaną przewagą skójkki zaostrej (*Unio tumidus*), z wyraźnym brakiem rodzimych małży chronionych jak skójkka gruboskorupowa (*Unio crassus*), czy szczeżuja spłaszczona (*Pseudanodonta complanata*). Największa liczebność odłowionych podczas rejsu małży (m. Czelin poniżej stanowiska monitoringowego) to 8 sztuk (skójkka zaostrej) na powierzchni 1 m biegu rzeki. Przy czym powierzchnia siedliska ograniczona była do niewielkiej przestrzeni międzyostrogowej. W głównym nurcie z uwagi na prędkość przepływu, jak i głębokość małży skójkowatych nie zaobserwowano.

Ponadto w czasie spływów penetrowano miejsca potencjalnie przydatne do zasiedlenia. Dla Odry granicznej w celach porównawczych wykorzystano badania opisane w 'Raporcie rocznym z realizacji programu monitoringu. Makrobezkręgowce (Syroczyński i in. 2022).

W bentosie badanego odcinka Odry Granicznej wiosną 2022 roku licznie reprezentowane były mięczaki (Mollusca). Wśród małży (Bivalvia) zdecydowanie dominowała rodzina Dreissenidae (racicznicowate), reprezentowana przez dwa obce gatunki: licznie występującą *D. polymorpha*, podczas gdy *D. bugensis* stanowiła najwyżej 10-15% liczebności tego rodzaju. Rodziny Sphaeriidae (groszkówkowate) i Corbiculidae występowały na wszystkich stanowiskach; zazwyczaj rodzime groszkówki były bardziej liczne niż *Corbicula fluminea* i *C. fluminalis*, z wyjątkiem stanowisk w Górzycy i Kostrzynie (4 i 5). Z rodziny skójkowatych (Unionidae), ze względu na stosowaną metodykę poboru prób, znajdowano w próbach bentosowych jedynie pojedyncze młodociane egzemplarze, natomiast osobniki dorosłe były oznaczane przyżyciowo i wypuszczane do rzeki.

Zaraz po zatruciu rzeki Odry (sierpień 2022) toksynami haptofita *Prymnesium parvum* wykonano badania makrobezkręgowców. Próby makrofauny z jedenastu stanowisk wyznaczonych do badań w 2022 roku pobrano w trakcie dwóch wyjazdów terenowych. W dniach 23-25 sierpnia 2022 roku próby pobierane były przy niskim stanie wody na stanowiskach: Słubice, Górzycy, Kostrzyn, Gozdowice, Stare Łysogórki i Stara



Rudnica. W tym terminie badań obumarłe osobniki racicznic (*Dreissenidae*) były jeszcze przyczepione do zanurzonych kamieni i innych przedmiotów takich jak muszle *Unionidae*, budowle hydrotechniczne, itp., co zwiększało liczbę schronień dla skorupiaków. Z pozostałych stanowisk: Kunice, Pławidło, Kaleńsko, Porzeczce i Czelin, próby zebrano w dniach 31.08 – 01.09 2022 r., po przejściu niewielkiego wezbrania wód rzeki. W materiale zebranym w sierpniu z badanego odcinka Odry znaleziono tylko dwa młodociane osobniki małży z rodziny skójkowatych (*Unionidae*) na stanowiskach w Kaleńsku i Porzeczcu oraz na dziewięciu stanowiskach od jednego do kilku okazów z rodziny groszkówkowatych (*Sphaeriidae*). Żywe małże z rodziny racicznicowatych (*Dreissenidae*) zebrano na większości badanych stanowisk, ale ich liczebność zazwyczaj była bardzo mała (1-28 osobników), tylko w Słubicach złowiono aż 71 osobników. Natomiast z rodziny *Corbiculidae* w całym przebranym materiale znaleziono tylko jednego żywego osobnika.

W roku 2023 na wszystkich stanowiskach Odry granicznej znajdowano młode osobniki skójek wielkości 10-20 mm (tabela 5.3.1.1).

Żywe małże skójkowate (*Unionidae*) odnajdywane były u podstawy ostróg w przestrzeniach międzyostrogowych z obecnymi odsypiskami i lachami piaszczystymi z domieszką mułu. W główkach ostróg jak i w centralnej części koryta małże *Unionidae* praktycznie nie występowały. Wpływ miała na to prędkość wody i jej głębokość. W przestrzeni występowały głównie inwazyjne małże *Corbicula*, których liczebność na wszystkich stanowiskach jest przynajmniej 3-5 razy większa od skójkowatych.

Szacunkowo na jednym metrze kwadratowym występowały 1-2 osobniki skójki zaostrej, ale były i takie miejsca gdzie nie było żadnego. W naszej ocenie przy tym tempie odradzania się populacji małży z rodziny skójkowatych (*Unionidae*) minie kilka lat zanim rzeka powróci do stanu z przed katastrofy. Jak wykazały badania, małże (*Unionidae*) przetrwały głównie w osłonie nieskażonej wody z Bobru, Nysy Łużyckiej i Warty. Tam nadal widoczne i obserwowane są ostoje, które można mieć nadzieję będą/są źródłem nowych pokoleń małży. Stabilna populacja małży (*Unionidae*) obserwowana była dopiero w Nowej Soli (Odra środkowa), a na szczególną uwagę zasługuje odcinek poniżej śluzy Rędzin we Wrocławiu gdzie odnaleziono bardzo duże skupisko żywej szczęzi spłaszczonej. Obserwacje te zbieżne są z tymi wykonanymi w 2022 roku zaraz po zatruciu, gdzie obserwowano praktycznie całkowity zanik małży aż do śluzy Rędzin.

Bardzo duże ryzyko niesie niezwykle silna presja małży inwazyjnych, które już teraz znacznie przewyższają liczebnością nasze rodzime gatunki. Brak działań z zakresu ochrony czynnej w przypadku małży (*Unionidae*) może spowodować ich wyparcie z siedlisk zajmowanych dotychczas wspólnie z innymi gatunkami jak *Corbicula*.



Rysunek 5.3.1.6. Żywa szczęzią spłaszczona ze stanowiska w Rędzinie koło Wrocławia


Tabela 5.3.1.1. Wyniki poszukiwań małży w jesieni (sierpień – październik) 2023

Stanowisko	Wynik dragowania	Uwagi	Stan zachowania
Chałupki	nie znaleziono		
Ciechowice	nie znaleziono	możliwe występowanie w izolowanych basenach. <i>U. tumidus</i> występuje w odciętych basenie przy ujściu Rudy	nieokreślony
Zdzieszowice	nie znaleziono		nieokreślony
Mikolin	nie znaleziono	możliwe występowanie w niewielkiej liczbie	nieokreślony
`	nie znaleziono	możliwe występowanie w niewielkiej liczbie	nieokreślony
Śluza Lipki	1 <i>Unio tumidus</i> na 5 drag		U2
Śluza Rędzin	3 <i>U. tumidus</i> , 2 <i>A complanata</i>	Na 1 zaciąg dragą (0,5 m ²)	U1
Małczyce	nie znaleziono		U2
Ścinawa	1 <i>U. tumidus</i> na 2 dragi		U2
Skidniów	nie znaleziono		U2
Nowa Sól	3 <i>U. tumidus</i>		U2
Krosno Odrzańskie	brak skójek sama <i>Corbicula</i>		U2
Potęcko	mało skójek dużo <i>Corbicula</i> , muszlowisko	U2	
Świecko BX	<i>Corbicula</i> i 2 skójki na 2 dragi		U2
Ślubice KRR (BX+438 m)	nie znaleziono	możliwe występowanie w niewielkiej liczbie	U2
Ślubice 2 BX	3 żywe skójki na 1 dragę		U2
Ślubice BX	1 żywa <i>Anodonta</i> i <i>Corbicula</i> na 2 dragi		U2
Nowy Lubusz BX	skójek brak, 6 korbikuli na 2 dragi		U2
Pławidło BX	nie znaleziono	występowanie wysoce prawdopodobne	U2
Górzycy BX	nie znaleziono		U2
Kostrzyn BX	nie znaleziono		U2
Porzecze 1-starorzecze BX	pojedyncze <i>U. tumidus</i> 1 na 4 dragi		U2
Porzecze 2-Odra BX	pojedyncze <i>U. tumidus</i> 1 na 4 dragi		U2
Kurzyca BX Kaleńsko	nie znaleziono		U2
Kurzyca 2 starorzecze BX	nie znaleziono		U2
Stare Łysogórki-BX	pojedyncze <i>U. tumidus</i> 2 na 5 drag		U2
Gozdowice KRR Stare Łysogórki BX+245m)	nie znaleziono		U2
Stary Kostrzynek BX	nie znaleziono		U2
Krajnik	nie znaleziono		U2
Gryfino	nie znaleziono		U2
Podjuchy	nie znaleziono	Występowały wiosną 2022 np. pod mostem kolejowym w Podjuchach <i>U. tumidus</i> . <i>A. anatina</i> i <i>S. woodiana</i>	U2

W przestrzeni międzyostrogowej rzeka tworzy piaszczystą łachę, która staje się dogodnym siedliskiem dla małży. Przestrzeń ta w zależności od długości ostróg może posiadać poza piaszczystą łachą głęboką zatokę od strony brzegu. Część łachy składająca się z ruchomych piasków jest nieprzydatna dla małży. Podobnie jak głębokie zatoki, w których może dochodzić do deficytu tlenu. Nieprzydatna dla małż jest również strefa



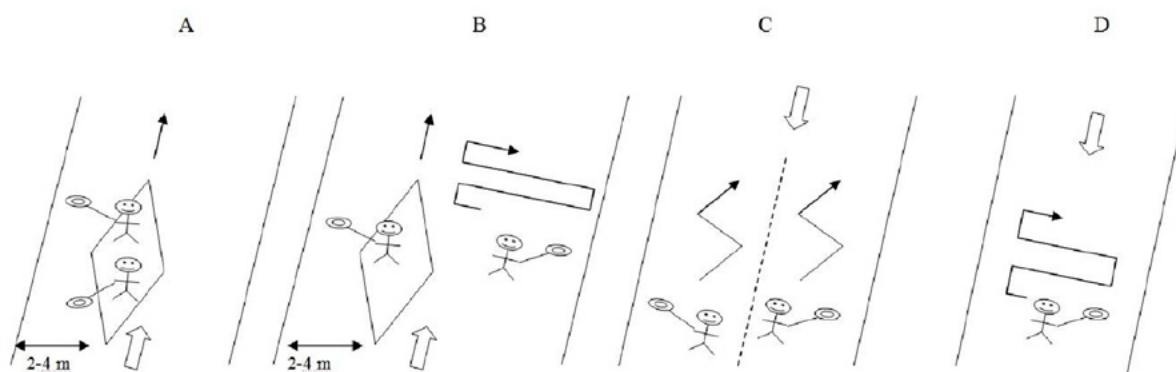
nurtu w korycie rzeki, chociaż zajmuje duży procent szerokości rzeki. Parametr „Zasiedlenie odcinka rzeki” stosowany do oceny siedliska dla małży tutaj ograniczamy do powierzchni między linią po główkach ostróg a linią brzegową. W głównej nurtowej części koryta małży brak.

Na Odrze granicznej przed zatruciem prawie wszystkie opisane (zdefiniowane) wcześniej łachy były zasiedlone przez małże. W jesieni 2022 roku na łachach pozostały jedynie muszle, bo ich ciała po śmierci wypłynęły i stan zasiedlenia spadł praktycznie do zera. Nie obserwowano śladów chodzenia małży ani żywych osobników. Wyjątkiem jest prawy brzeg poniżej ujścia Warty. Jak wskazano w poprzednim rozdziale małże (Unionidae) przetrwały głównie w osłonie nieskażonej wody z Bobru, Nysy Łużyckiej i Warty. Tam nadal widoczne i obserwowane są ostoje, które można mieć nadzieję, są źródłem nowych pokoleń małży. Stabilna populacja małży (Unionidae) obserwowana była dopiero w środkowej Odrze w Nowej Soli a na szczególną uwagę zasługuje odcinek poniżej śluzy Rędzin we Wrocławiu, gdzie odnaleziono bardzo duże skupisko żywej *Pseudoanodonta complanata*. Obserwacje te zbieżne są z tymi obserwacjami z 2022 roku, zaraz po zatruciu, kiedy stwierdzono praktycznie całkowity zanik małży skrzelodysznych aż do śluzy Rędzin idąc w górę rzeki tj od ujścia do śluzy Rędzin.

5.3.2. Ichtyofauna

Odłowy ichtiofauny w 2023 roku wykonano na stanowiskach od granicy z Czechami do Szczecina – Podjuchy (rys. 5.3.2.3). Ich wyniki zawiera tabela 5.3.2.1.1. Rzeka na całej długości od Ostrawy do ujścia jest skanalizowana. Prace prowadzono zgodnie z metodyką Programu Monitoringu, a także zgodnie z przewodnikiem metodycznym GIOŚ (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012, cz. III, i aktualizacja Kolada A. [red.] 2020) w oparciu o standardową metodykę elektropołów przyjętą dla ichtiofauny w rzekach w PMS (Prus, Wiśniewolski, Adamczyk [red.] 2016, Prus i Adamczyk 2020).

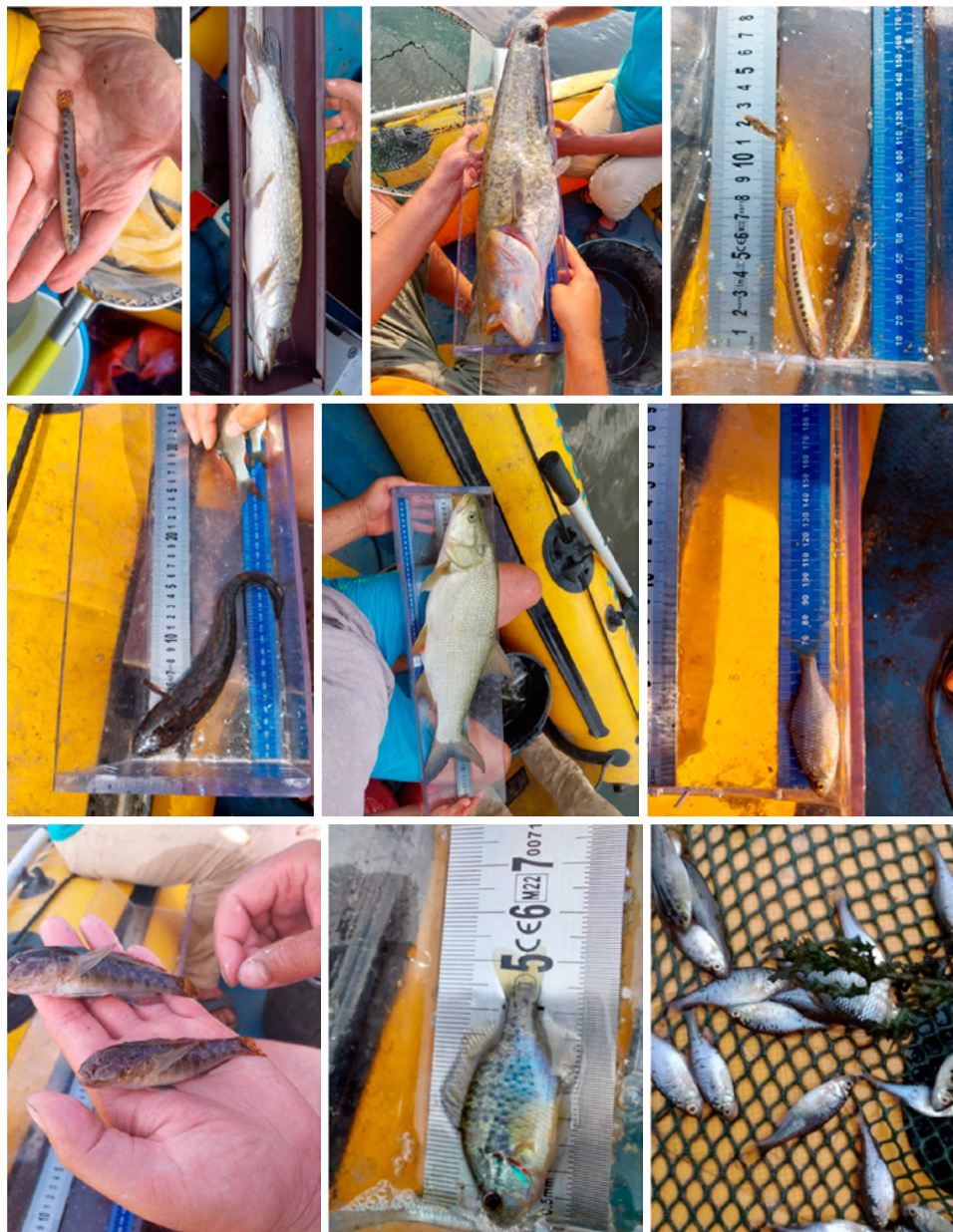
W rzekach, których głębokość przekracza 0,7 m, elektropołowu prowadzono z łodzi, spływającej z nurtem rzeki wzdłuż jednego brzegu na odcinku 250 – 1000 m, zależnie od wielkości rzeki. W podręczniku metody EFI+ (EFI+_PL Manual, 2009) sugerowane jest prowadzenie połowu wzdłuż obu brzegów lub „połów łączony”, z powierzchni minimum 1000 m², pokrywający zróżnicowane siedliska. W przypadku wielkich rzek – takich jak Odra, o szerokości >100 m, podręcznikowa zasada wyznaczania stanowiska ustalana jako długość połowów jako 10-20 krotności szerokości cieku nie może być zawsze stosowana ze względów praktycznych. Ważną zasadą przy określeniu długości odcinka połowu jest warunek, iż powinno ono obejmować zróżnicowane siedliska.



Rysunek 5.3.2.1. Schemat prowadzenia elektropołów w zależności od głębokości i szerokości rzeki
 A – głębokość powyżej 0,7 m – połów z łodzi; B – głębokość zróżnicowana, część koryta poniżej 0,7 m i szerokość powyżej 10 m – połów metodą mieszaną, dwie anody; C – głębokość do 0,7 m i szerokość 10-25 m – połów metodą brodenia, dwie anody; D – głębokość do 0,7 m i szerokość do 15 m – połów metodą brodenia, jedna anoda. Zaznaczono kierunek nurtu (strzałki białe) oraz kierunek przemieszczania się łowiącego (strzałki czarne)



Elektropułowy wykonano w miesiącu wrzesień oraz październik 2023 roku korzystając z łodzi w zespole 4 osobowym. Odłowy jesienne wykonano rok po wystąpieniu zakwitnięcia *Prymnesium* w 2022 roku prowadzącego do masowego wymierania ryb i małży.



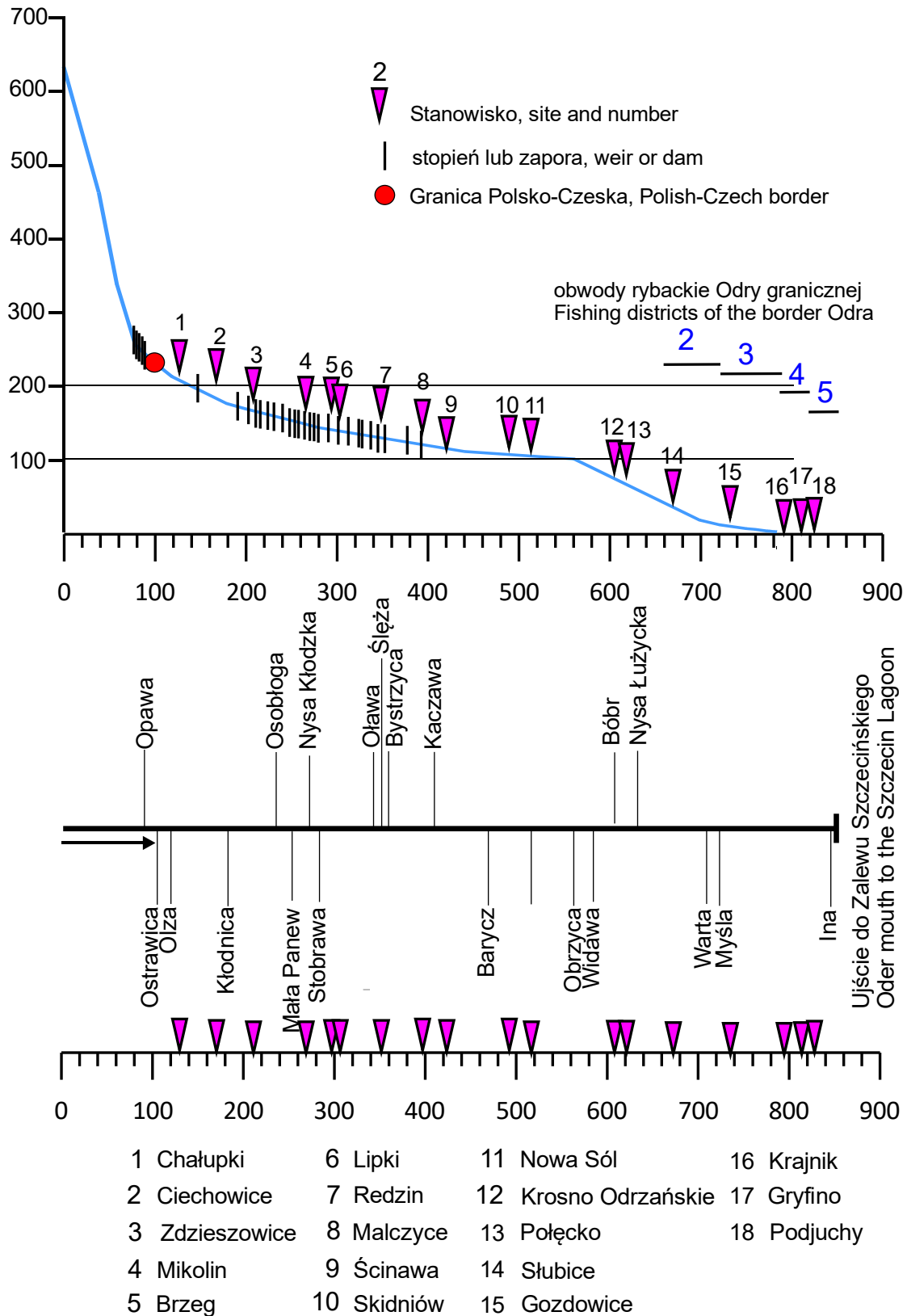
Rysunek 5.3.2.2. Przykład odłowionych ryb. Odra, jesień 2023 r.

Każdorazowo na stanowiskach (rysunek 5.3.2.3) dokonywano pomiaru przewodnictwa elektrolitycznego i temperatury wody. Prace wykonano przy przepływach niskich lub dolnych stanów średnich i temperaturze rzeki powyżej 14°C. Inne zasady realizowano zgodnie z wytycznymi *Przewodnika metodycznego do monitoringu ichtiofauny w rzekach* autorstwa Prus i in. 2016.

Do połowu ryb wykorzystano agregat prądowoczą i przystawkę ELT 60 NGI. Łowiono prądem impulsowym przy parametrach: natężenie – do 3,8 A; napięcie: 350V; częstotliwość dobierana do wielkości ryby 50-80 Hz.



Niektóre parametry przystawki: moc szczytowa 32 kilowatów; waga 16 kilogramów; zabezpieczenie przeciążeniowe transformatora wejściowego. Zbudowany zgodnie z normą DIN EN60335-1 60335-2-86.



Rysunek 5.3.2.3. Lokalizacja stanowisk badawczych na tle profilu podłużnego rzeki



5.3.2.1. Charakterystyka składu ichtiofauny na stanowiskach

Poniżej w postaci tabelarycznej (tabela 5.3.2.1.1) przedstawiono podstawowe dane dotyczące odcinków badawczych. W tabeli dodatkowej (dla każdego punktu dodano liczebność poszczególnych gatunków i długość odławianego odcinka).

Badania zlokalizowano na całej długości rzeki Odry w granicach Rzeczypospolitej Polskiej.

Odłowy prowadzono na odcinku o łącznej długości 15 653 m – złowiono 7612 ryb z 29 gatunków. Podobnie jak w 2022 roku najliczniej reprezentowane były następujące gatunki: ukleja 44,9%, płoć 28,9%, kleń 8,4%, okoń 4,5%. Wykonany monitoring potwierdził informacje z jesieni 2022 roku dotyczące kozy pospolitej. Jej udział w zespole połowowym (suma wszystkich odłowionych ryb) w 2023 roku to 0,6%. Odłowiono ją na 7 stanowiskach. Dodatkowo kozę złotawą obserwowano na stanowiskach powyżej ujścia Nysy łużyckiej, a jej udział w zespole połowowym (suma wszystkich odłowionych ryb) to 0,1% dla 3 stanowisk na której potwierdzono jej obecność.

Różanka obserwowana była aż na 12 stanowiskach, a jej udział procentowy w odłowach to 1,8%, Kiełb białopłetwy stwierdzony został na 6 stanowiskach z udziałem 0,5% wszystkich ryb.

Tabela 5.3.2.1.1. Zestawienie jesień 2023 (wg danych ZBE)

Stanowisko	Chatupki	Ciechowice	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Stubice	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podjuchy
Długość odc. odławianego(m)	1450	1922	586	565	572	820	967	922	580	910	835	920	828	840	785	580	747	824
[Gatunek/liczebność [sztuk]																		
Babka bycza																4		
Bas słoneczny																	1	
Boleń							1	2		1		1	3	1	9	2	4	
Brzana	76	13			5	1					10	1	2					
Ciernik			2															
Czebaczek		1																
Jazgarz										1	1	3	2					
Jaź	3		1	1	1	2	10		2	1				6	3	36	4	8
Jelec								9	14	8	2	3	2	1		1		
Karaś srebrzysty	1																	
Kiełb	10	19	11	1	17	6		27	1	10	47	6	23	6	4	24		
Kiełb białopłetwy					1			12		3	12	5	3					
Kleń	54	72	150	11	106	62	4	3	8	8	15	10	14	38	44	25		13
Koza pospolita					1	1					13	14	8	2	2			1
Koza złotawa										1		3	2					
Krąp										1	36	10	53				1	2
Lszcz		2	48	2		1	22		1	3	4	4	11	5	11	1		5
Miętus					1									1	4			
Okoń	1	2	6		8	3	34	7	2	16	17	14	81	39	14	28	30	38
Piekielnica		4																
Płoć	1	4	4	14	20	15	22	11	16	8	97	58	275	190	26	1083	196	158
Różanka		7	7	5	30	31				8	9	6	16	3	2	16		
Sandacz					1						1	1						
Słonecznica		1																
Sum	1	1				1	1	1										
Szczupak			4			2			3	4	2		1	8	8	3	1	
Ślíz					1				1	2	3		2	1				
Ukleja	126	147	7	35	400	102	151	42	26	39	84	65	123	175	14	1499	362	19
Wzdreęga			1				2							1		1	13	13
RAZEM	273	273	241	69	592	227	247	114	74	127	354	197	613	479	131	2730	610	261



Tabela 5.3.2.1.2. Stałość występowania ryb na w Odrze od Chałupek do Szczecina

Gatunek	Stałość gatunku	Typ stałości
	Na/N	
Ukleja	1,00	Abosolutnie stałe
Płoc	1,00	
Kleń	0,94	
Okoń	0,94	
Kiełb	0,82	
Leszcz	0,76	
Jaź	0,71	Stale
Różanka	0,59	
Szczupak	0,53	
Boleń	0,47	Towarzyszące
Koza pospolita	0,47	
Jelec	0,47	
Brzana	0,41	
Krąp	0,35	
Śliz	0,35	
Kiełb białopłetwy	0,35	
Wzdręga	0,35	
Sum	0,29	
Jazgarz	0,24	
Koza złotawa	0,18	
Ssandacz	0,18	
Lin	0,12	
Miętus	0,12	
Babka bycza	0,06	
Bas słoneczny	0,06	
Ciernik	0,06	
Czebaczek	0,06	
Piekielnica	0,06	
Karaś srebrzysty	0,06	
Słonecznica	0,06	

Zbadano tym samym strukturę stałości gatunków na stanowiskach wzdłuż biegu rzeki. Gatunki ukleja, płoc, kleń, okoń, kiełb krótkowąsy, leszcz, różanka i szczupak należą do kategorii gatunków absolutnie stałych (75,1-100%) i/lub gatunków stałych (50,1-75,0%), tabela 5.3.2.1. Kolejnych 9 gatunków należy do kategorii gatunków towarzyszących: 25,1-50,0%. Grupa gatunków przypadkowych liczy 12 gatunków.

Dominacja obliczona dla każdego stanowiska wskazywała zwykle 1-3 gatunki w klasie eudominant, tabela 5.3.2.1.2. Kategorie częstotliwości/dominacji są przyjęte wg Tischlera, 1949, który wyróżnił: eudominanty >10%; dominujące: 5,1-10%; subdominujące: 2,1-5%; i recedenty: 1,1-2,0%. Na całej długości 800 km rzeki dominują płocie (*R.utilus*) i ukleja (*A.alburnoides*). Płoc jest gatunkiem fitofilnym, a ukleja jest fitolitofilna. Hydromorfologiczna degradacja rzeki stworzyła dogodne siedliska dla tych gatunków. W górnym odcinku rzeki, zasobniejszym w żwir, dominuje reofilny kleń (*S.cephalus*) i brzana (*B.barbus*). Na niektórych odcinkach bogatych w elodeidy występują liczne różanki (*R.amarus*) i kiełbie krótkowąse (*R.gobio*), których na innych odcinkach rzeki są nieliczne. Trzy gatunki – ukleja, kleń i płoc mają nie tylko największą dominację, ale są także gatunkami najbardziej stałymi w rzece. Dla pozostałych gatunków uregulowana rzeka nie zapewnia wystarczających i odpowiednich siedlisk.

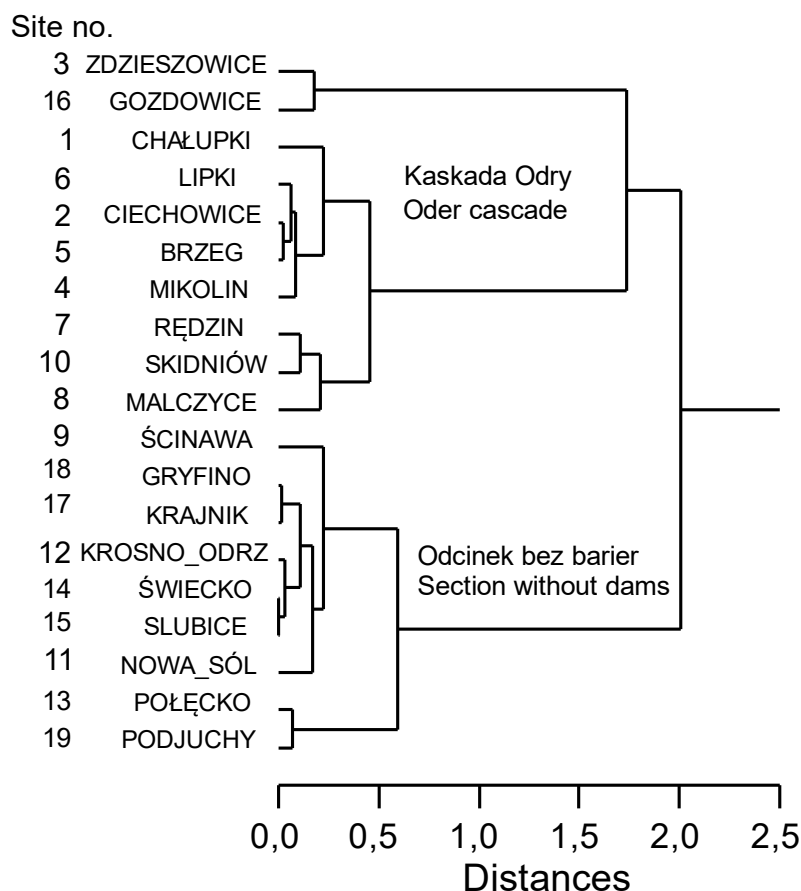
Warto wspomnieć, że Odra w granicach Polski posiada według klasyfikacji Huet'a dwie krainy rybne: krainę brzany w górnym biegu i krainę leszcza na pozostałym odcinku. Klasyfikacja Hueta 1949 opiera się na fizycznych cechach rzeki: spadku, szerokości i substracie dna. Wybudowana w środkowym biegu rzeki kaskada 24 stopni zamieniła rzekę w staw z przepływową wodą. To radykalnie zmieniło fizyczne parametry rzeki, a ichtiofauna dostosowała się do zmian. Zmiany polegały na zaniku w odcinku kaskady ryb reofilnych i zdominowaniem tego odcinka przez ryby stagnofilne i eutytopowe. Drugą zmianą jest całkowita eliminacja gatunków dwuśrodowiskowych i praktycznie potamodromicznych. Z tego powodu jest niemożliwe uzyskanie dobrego potencjału dla tego odcinka i górnego biegu Odry.

Informacje o stałości występowania (tabela 5.3.2.1.2) dotyczą całej rzeki i obu krain łącznie. Z tego powodu mają charakter orientacyjny. Nie uwzględniają różnic w krainach rybnych. Należy podkreślić, że pogranicza krain są rozmyte i występowanie różnych gatunków nakłada się na sąsiadujące krainy.

Dane o liczebnościach poszczególnych gatunków na stanowiskach (patrz załączniki) zostały pogrupowane. Grupowanie (rysunek 5.3.2.1.1) pokazało dwie duże grupy gatunków. Stanowiska z odcinka od kaskady utworzonej przez Odrzańską Drogę Wodną



i powyżej oraz swobodnie płynącej tj. Odry dolnej i częściowo środkowej. Niektóre stanowiska z odcinka swobodnie płynącego w dolnym biegu są podobne do stanowisk spowolnionych sztucznie, np. Gozdowice są zgrupowane ze stanowiskiem Zdieszowice. Takie przykłady pokazują jak kaskada spowalniająca nurt upodabnia skład ichtiofauny do odcinka w dolnym biegu rzeki.



Rysunek 5.3.2.1.1. Hierarchiczne zgrupowanie stanowisk na Odrze w dwóch głównych grupach. Metryka χ^2 . Metoda łączenia: Warda minimum wariancji

5.3.3. Analiza bioróżnorodności ichtiofauny na podstawie elektropólów

Jak pisze Czachorowski (2006) liczba gatunków jest bardzo prostą i oczywistą miarą bioróżnorodności. Może być jednak trudna do jednoznacznego określenia, gdyż całkowita liczba stwierdzonych gatunków często uzależniona jest od liczby gatunków rzadkich i mało licznych. Dlatego wyliczono kilka różnych indeksów bioróżnorodności.

Zastosowane indeksy bioróżnorodności wskazują, że odcinek od Skidniowa do Krosna Odrzańskiego wykazuje największą różnorodność. Bieg środkowy skaskadowany i uregulowany, a także powyżej kaskady są „upośledzone”. Brakuje zróżnicowania siedlisk. Odbija się to na zmniejszonej różnorodności. Indeksy EFI i IBI potwierdzają kiepski stan tych odcinków.

Można prześledzić np. zmiany współczynnika Simpsona 1-D, gdzie wartość D Simpsona waha się w przedziale 0 do 1, gdzie 0 oznacza nieskończoną różnorodność, a 1 oznacza brak różnorodności, więc im większa wartość D, tym mniejsza różnorodność. Z tego powodu indeks Simpsona jest zwykle wyrażany jako



jego odwrotność (1/D) lub jego uzupełnienie (1-D), co jest również znane jako indeks Giniego-Simpsona. Indeks Simpsona przypisuje większą wagę gatunkom liczniejszym w próbce. Dodanie rzadkich gatunków do próbki powoduje jedynie niewielkie zmiany wartości D.

Wskaźnik Simpsona 1-D na odcinku od granicy z Czechami do Malczyc jest wszędzie poniżej 0.7 a liczba gatunków poniżej 12. Od stanowiska w Malczycach poniżej stopnia wzrasta liczba gatunków i wzrasta wartość współczynnika powyżej 0.7. Bioróżnorodność malała ponownie na odcinku od Krajnika do Szczecina Podjuchy. Inne wskaźniki bioróżnorodności podane poniżej pokazują te same trendy.

Tabela 5.3.3.1. Różne wskaźniki bioróżnorodności dla danych z roku 2023

Wskaźnik	Chatupki	Ciechowice	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa
Taxa_S	9	12	11	7	12	12	10	9	10
Individuals	273	273	241	69	591	227	248	114	74
Dominance_D	0,331	0,368	0,432	0,330	0,495	0,301	0,407	0,223	0,221
Simpson_1-D	0,669	0,632	0,568	0,67	0,505	0,699	0,593	0,777	0,778
Shannon_H	1,286	1,367	1,276	1,376	1,093	1,498	1,306	1,752	1,754
Evenness_e^H/S	0,402	0,327	0,326	0,566	0,249	0,373	0,369	0,640	0,578
Menhinick	0,545	0,726	0,709	0,843	0,494	0,796	0,635	0,843	1,162
Margalef	1,426	1,961	1,823	1,417	1,724	2,028	1,632	1,689	2,091

Wskaźnik	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Świecko o KRR	Krajnik	Gryfino	Podjuchy
Taxa_S	16	16	15	17	15	13	10	10
Individuals	119	354	197	613	479	2730	615	261
Dominance_D	0,161	0,168	0,211	0,269	0,304	0,459	0,451	0,399
Simpson_1-D	0,839	0,832	0,789	0,730	0,695	0,541	0,549	0,600
Shannon_H	2,199	2,096	1,976	1,697	1,504	0,959	1,027	1,379
Evenness_e^H/S	0,563	0,508	0,481	0,321	0,299	0,201	0,279	0,397
Menhinick	1,467	0,850	1,069	0,686	0,685	0,249	0,403	0,619
Margalef	3,139	2,556	2,65	2,493	2,268	1,517	1,402	1,617

Innym aspektem analizy struktury ichtiofauny jest stałość występowania. Trojan (1980) określa to wzorem

$$C = N_a / N$$

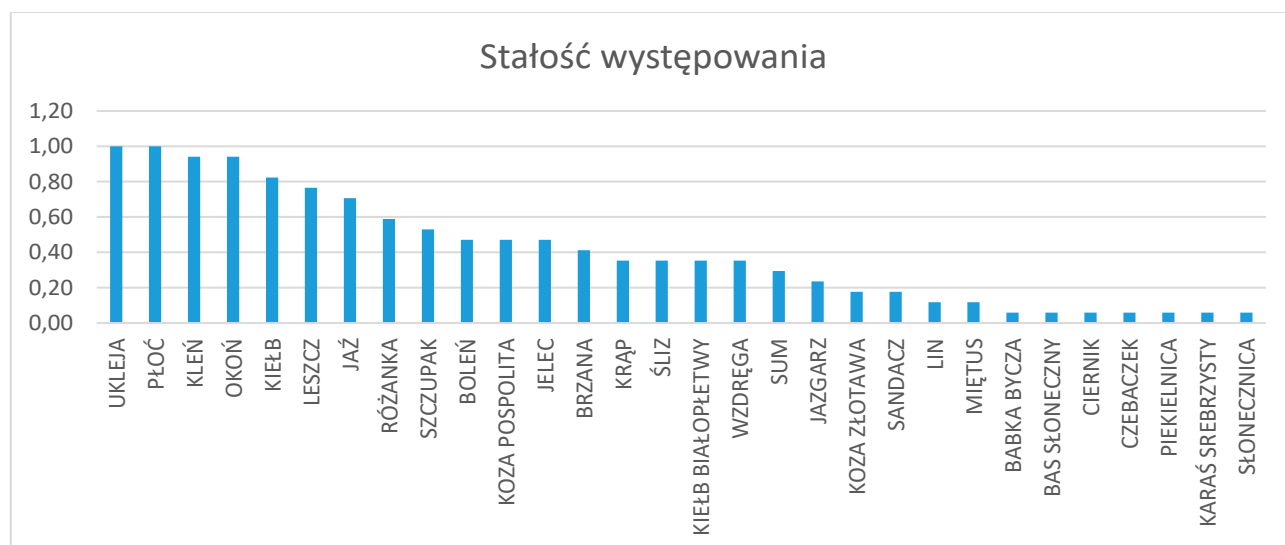
gdzie: N_a jest liczbą prób, w której występuje gatunek a N jest całkowitą liczbą prób.

Praktycznie na całej długości polskiego odcinka Odry występuje płoć, ukleja, kleń okoń.

Intuicyjnie czytelnik wie, że pstrąg wybierze bystre odcinki o dnie żwirowym, a nie spokojnie płynące wody o dnie piaszczystym i mulistym. Pomimo, że niektóre gatunki występują na całej długości, to w niektórych odcinkach są bardzo liczne, a w innych gdzie liczba odpowiednich siedlisk maleje są odpowiednio mniej liczne.



Pomimo, że cała Odra środkowa była krainą brzany, to po wybudowaniu 24 stopni zamieniono ten odcinek rzeki w stawy z przepływową wodą, co tak zmieniło siedlisko, że wiodący gatunek stał się nieliczny. Gatunki rzeczne prądolubne zostały zastąpione przez gatunki stagnofilne charakterystyczne dla wolno płynących nizinnych odcinków rzek lub przez gatunki eurytopowe (rysunek 5.3.3.1).



Rysunek 5.3.3.1. Wartości współczynnika stażności występowania ryb w Odrze. Dane za jesień 2023

5.3.4. Analiza gęstości populacji ryb dla gatunków dominujących i chronionych

Gęstość populacji ryb na całym odcinku od Chałupek do Skidniowa oscyluje wokół 0,1 osobnika na m², co pokazują wyniki analiz w tabeli 5.3.4.1. Od Nowej Soli gęstość populacji zwiększa się do nieco poniżej 0,5 osobnika na metr kwadratowy, przy czym na stanowisku w Krajniku zwiększa się aż do 3,14 ryb na m². To stanowisko było wyjątkowo bogate w płocie i ukleje szczególnie liczne w strefie brzegowej porośniętej manną mielec i mozgą. Gęstość populacji różnych gatunków wzdłuż biegu Odry jest bardzo zmienna. Np. leszcz w dogodnych dla siebie siedliskach, np. w podpiętrzeniu w Zdieszowicach osiąga 0,05 osobnika na m² podczas gdy w na pozostałych stanowiskach zwykle 0,003 do 0,0008 osobnika na m². W podobnych zakresach mieści się zagęszczenie pozostałych gatunków „łownych”. Gęstość populacji kilku najbardziej stałych gatunków Odry pokazano na rysunku 5.3.4.1.

Siedliska dla kozy pospolitej (piaszczysta stabilna łacha) stają się dogodne mniej więcej od Brzegu do Szczecina. Gęstość populacji waha się w zakresie od 0,0007 do około 0,01 osobnika na m². Koza złotawa była odnotowana od Skidniowa w dół rzeki. Gęstość populacji tego gatunku waha się od 0,0007 do 0,02 osobnika na m². Występowanie kielbia białopłetwego odnotowano od Brzegu w dół rzeki, a gęstości jego występowania to 0,001–0,008 osobnika na m².

Różanka występuje od stanowisk w Ciechowicach do Gryfina, a gęstość jej populacji waha się od 0,001 do 0,034 osobników na m². Na wielu stanowiskach (Gryfinie i Podjuchach Rędzin, Malczyce, Ścinawa) nie odnotowana.

Piekielnicę odnotowano jedynie na stanowisku w Ciechowicach. W liczbie 4 osobników, co dało gęstość populacji 0,0013 osobnika na m².



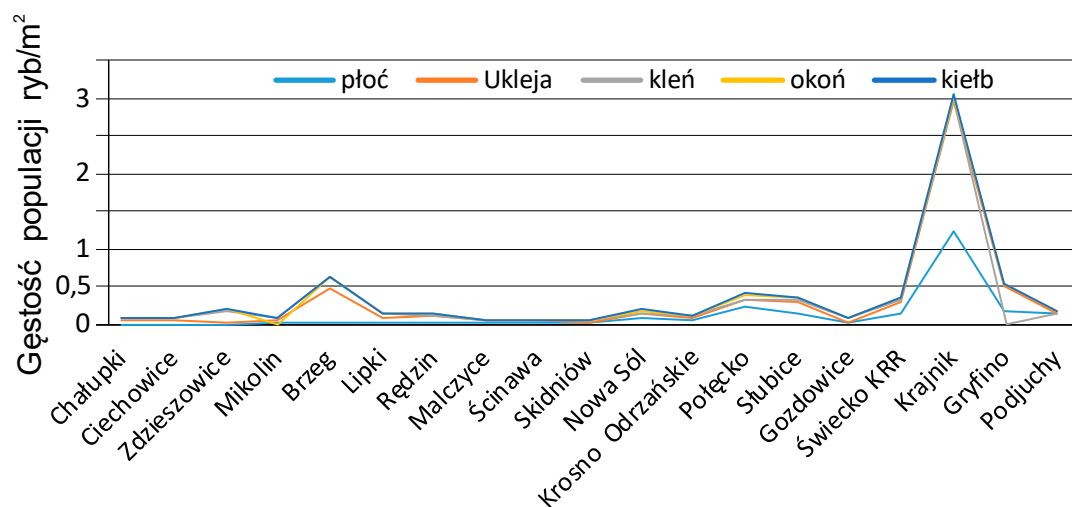
Tabela 5.3.4.1. Występowanie gatunków na 19 stanowiskach Odry. Gęstość populacji standaryzowana do powierzchni 1 m². Lista wysegregowana wg wskaźnika stałości

gatunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Chatupki	Ciechowice	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów
Płoc	0,000459	0,00139	0,00455	0,0165	0,0233	0,0122	0,01517	0,00795	0,0184	0,00586
Ukleja	0,0579	0,0510	0,00796	0,0413	0,466	0,0829	0,1041	0,0304	0,0299	0,0286
Kleń	0,02483	0,0249	0,171	0,0130	0,123	0,0504	0,00276	0,00217	0,00919	0,00586
Okoń	0,000436	0,000694	0,00682	0	0,00932	0,00244	0,0234	0,00506	0,00230	0,0117
Kiełb krótkowąsy	0,00460	0,00659	0,0125	0,00118	0,0198	0,00488	0	0,0195	0,00115	0,0073
Leszcz	0	0,000694	0,0546	0,00236	0	0,000813	0,01502	0	0,00115	0,00219
Jaź	0,00137	0	0,00114	0,00118	0,00117	0,00163	0,00689	0	0,00230	0,000733
Różanka	0	0,00243	0,00796	0,0059	0,0349	0,0252	0	0	0	0,00586
Szczupak	0	0	0,00455	0	0	0,00163	0	0	0,00345	0,00293
Boleń	0	0	0	0	0	0	0,000689	0,00145	0	0,000733
Jelec	0	0	0	0	0	0	0	0,00651	0,0161	0,00586
Koza pospolita	0	0	0	0	0,00116	0,000813	0	0	0	0,00952
Brzana	0,0349	0,00451	0	0	0,00583	0,000813	0	0	0	0
Śliz	0	0	0	0	0,001166	0	0	0	0,00115	0,00146
Wzdrenga	0	0	0,00114	0	0	0	0,00138	0	0	0
Kiełb białołetywy	0	0	0	0	0,00117	0	0	0,00868	0	0,00220
Krąp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000733
Sum	0,000459	0,000347	0	0	0	0,000813	0,000689	0,000723	0	0
jazgarz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000733
Miętus	0	0	0	0	0,00117	0	0	0	0	0
Koza złotawa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000733
Lin	0	0	0	0	0	0	0,000689	0	0	0
Sandacz	0	0	0	0	0,00117	0	0	0	0	0
Babka śniadogłowa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bas słoneczny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciernik	0	0	0,002275	0	0	0	0	0	0	0
Czebaczek	0	0,000347	0	0	0	0	0	0	0	0
Karaś srebrzysty	0,000459	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piekielnica	0	0,00139	0	0	0	0	0	0	0	0
Słonecznica	0	0,00035	0	0	0	0	0	0	0	0
Razem (zaokrąglone)	0,125	0,095	0,274	0,0814	0,6899	0,184	0,171	0,0824	0,0850	0,0930



Tabela 5.3.4.1. Występowanie gatunków na 19 stanowiskach Odry. Gęstość populacji standaryzowana do powierzchni 1 m². Lista wysegregowana wg wskaźnika stałości – cd.

gatunek	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Na/N
	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Słubice	Gozdowice	Świecko	Krajnik	Gryfino	Podjuchy	
Płoć	0,0774	0,0420	0,221	0,151	0,0221	0,150794	1,2448	0,175	0,128	1,000
Ukleja	0,0670	0,0471	0,0990	0,139	0,0119	0,138889	1,723	0,323	0,0154	1,000
Kleń	0,0120	0,00725	0,0113	0,0302	0,0373	0,030159	0,0287	0	0,0105	0,947
Okoń	0,0136	0,0101	0,0652	0,0309	0,0119	0,030952	0,0322	0,0268	0,0307	0,947
Kiełb krótkowąsy	0,0375	0,00435	0,0185	0,00476	0,00339	0,004762	0,0276	0	0	0,842
Leszcz	0,00319	0,00290	0,00886	0,00397	0,00934	0,003968	0,00115	0	0,00404	0,789
Jaź	0	0	0	0,00476	0,00255	0,004762	0,0414	0,00357	0,006472	0,737
Różanka	0,00718	0,00435	0,0129	0,00238	0,00170	0,002381	0,0184	0	0	0,684
Szczupak	0,00160	0	0,000805	0,00635	0,00679	0,006349	0,00345	0,000892	0	0,579
Boleń	0	0	0,000805	0,00238	0,000849	0,002381	0,0103	0,00178	0,00324	0,526
Jelec	0,00160	0,00217	0,00161	0,000794	0	0,000794	0,00115	0	0	0,474
Koza pospolita	0,0112	0,00579	0,00161	0,00159	0	0,001587	0	0	0,000809	0,474
Brzana	0,00798	0,000725	0,00161	0	0	0	0	0	0	0,368
Śliz	0,00239	0	0,00161	0,000794	0	0,000794	0	0	0	0,368
Wzdrega	0	0	0	0,000794	0	0,000794	0,00115	0,0116	0,0105	0,368
Kiełb białopłetwy	0,00958	0,00362	0,00241	0	0	0	0	0	0	0,316
Krąp	0,0287	0,00725	0,0427	0	0	0	0	0,000892	0,00162	0,316
Sum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,263
Jazgarz	0,000798	0,00217	0,00161	0	0	0	0	0	0	0,211
Miętus	0	0	0	0,000794	0,00340	0,000794	0	0	0	0,211
Koza złotawa	0	0,00217	0,00161	0	0	0	0	0	0	0,158
Lin	0	0	0	0,00159	0	0	0	0,00446	0	0,158
Sandacz	0,000798	0,000725	0	0	0	0	0	0	0	0,158
Babka śniadogłowa	0	0	0	0	0	0	0,00460	0	0	0,053
Bas słoneczny	0	0	0	0	0	0	0	0,000892	0	0,053
Ciernik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,053
Czebaczek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,053
Karaś srebrzysty	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,053
Piekielnica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,053
Słonecznica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,053
Razem (zaokrąglone)	0,2826	0,1427	0,4935	0,3817	0,1112	0,38016	3,1379	0,5488	0,2111	



Rys. 5.3.4.1. Gęstość populacji najbardziej stałych gatunków Odry, płoci, uklei, klenia, okonia i kietbia krótkowąsęgo. Dane za jesień 2023

5.3.5. Ocena klasy wód wg ichtiofauny, indeksy IBI i EFI

Dla każdego stanowiska rejestrowano złowione gatunki, ich długość i biomasę. Parametry te, wraz z innymi danymi, tworzą macierz wejściową dla program liczącego wartość współczynników EFI i IBI w polskiej modyfikacji. Ostatnia wersja software'u do tych obliczeń została opublikowana w grudniu 2022 r. na stronie GIOŚ.

Po weryfikacji metody wskaźnik IBI_PL jest rekomendowany do oceny rzek abiotycznego typu 21 – obecnie *wielka rzeka nizinna* (RwN), jaka na prawie całym analizowanym odcinku jest Odra. Wspomniany Indeks IBI_PL to wielometryczny wskaźnik do oceny stanu/potencjału ekologicznego rzek w oparciu o ichtiofaunę stosowany w PMS w Polsce, według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2016, poz. 1187).

Indeksy te informują o odkształceniu składu gatunkowego danej rzeki od wzorcowej (referencyjnej) struktury populacji typowej dla danego typu rzeki. Wskaźnik jest skalibrowany na potrzeby 5 stopniowej klasyfikacji stanu (potencjału) ekologicznego wymaganego przez RDW. Ze składu gatunkowego program wyklucza 10 gatunków obcych, które zawyżają wskaźnik. Uzupełnieniem jest wskaźnik dotyczący oceny występowania ryb dwuśrodowiskowych (D).



Tabela 5.3.5.1. Klasyfikacja ocen Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego w latach 2016-2021 (źródło: pmś, GIOŚ)

Nazwa jcwp	Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego			
	Rok najstarszych badań	Rok najnowszych badań	Klasa	Stan / potencjał ekologiczny
Odra od wypływu ze zb. Polder Buków do Kanału Gliwickiego	2017	2020	4	słaby potencjał ekologiczny
Odra od Kanału Gliwickiego do Osobłogi	2017	2020	5	zły potencjał ekologiczny
Odra od Osobłogi do Małej Panwi	2017	2020	4	słaby potencjał ekologiczny
Odra od granicy państwa w Chałupkach do Olzy	2016	2021	5	zły stan ekologiczny
Odra od Olzy do wypływu z polderu Buków	2016	2020	brak możliwości klasyfikacji	brak możliwości klasyfikacji
Odra od Wałów Śląskich do Kanału Wschodniego	2017	2020	4	słaby potencjał ekologiczny
Odra w granicach Wrocławia	2017	2020	5	zły potencjał ekologiczny
Odra od Małej Panwi do granic Wrocławia	2017	2021	4	słaby potencjał ekologiczny
Odra od gr. Wrocławia do Wałów Śląskich	2017	2020	5	zły potencjał ekologiczny
Stara Odra (Wrocław)	2020	2021	3	umiarkowany stan ekologiczny
Odra od Warty do Odry Zachodniej	2019	2021	4	słaby potencjał ekologiczny
Odra od Odry Zachodniej do Parnicy	2016	2021	4	słaby potencjał ekologiczny
Odra od Parnicy do ujścia	2016	2021	5	zły potencjał ekologiczny
Stara Odra	2018	2021	3	umiarkowany stan ekologiczny
Odra od Kanału Wschodniego do Czarnej Strugi	2017	2020	3	umiarkowany potencjał ekologiczny
Odra od Czarnej Strugi do Nysy Łużyckiej	2017	2020	3	umiarkowany potencjał ekologiczny
Odra od Nysy Łużyckiej do Warty	2017	2020	4	słaby potencjał ekologiczny



Tabela 5.3.5.2. Porównanie ocen stanu / potencjału ekologicznego w latach 2016-2021. (źródło: pmś, GIOŚ)

Stanowisko	Klasa_potencjału_ekologicznego			
	Klasyfikacja_ocena_2016-2021_RW [źródło: pmś, GIOŚ]	Jesień 2022 [wg danych ZBE+ Syroczyński i in. 2023]	Jesień 2022 [wg danych IRS /GIOŚ]	Jesień 2023 [wg danych ZBE]
Chalupki	5			5
Ciechowice	4		3	3
Zdzieszowice	5			3
Mikolin	4		4	5
Brzeg	4		4	4
Lipki	4	5		4
Śluza Rędzin	5	4	5	4
Malczyce	4			4
Ścinawa	4	3		5
Skidniów	3			4
Nowa Sól	3	4		4
Krosno Odrzańskie	3	3	3	4
Połęcko	3		3	4
Słubice	4	3*		4
Gozdowice	4	3*		3
Krajnik	4	3*	3	3
Gryfino	4		4	3
Podjuchy	4	3*		4

* Syroczyński i in. 2023 r. dla stanowisk referencyjnych

Dla potrzeb zobrazowania zmian głównego wskaźnika oceny jakości rzek tj. klasa potencjału ekologicznego (w przypadku dużej rzeki) w tabelach 5.3.5.1 i 5.3.5.2. zestawiono dane jakie udało się uzyskać dla tego parametru. Dla stanowisk przypisano wartości odpowiadające wskaźnika w JCWP wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Z oceny tej wynika, iż wskaźnik ten w wyniku zatrucia jakie miało miejsce w 2022 roku nie uległ diametralnemu załamaniu. W latach 2016-2021 3 stanowiska posiadały klasę 5, kolejne 11 było w klasie 4, a 4 stanowiska były w klasie 3. Rok po zatruciu te same stanowiska uzyskały podobną punktację, nadal 3 stanowiska ocenione jako 5 klasa, 10 w klasie 4 i 5 jako klasa 3. Wynika to z właściwości indeksu EFI który mówi o strukturze populacji ryb a nie o ilości ryb w danym odcinku rzeki. Tym samym porównanie wskazuje jedynie iż w JCWP odbudowała się struktura gatunkowa, ale niekoniecznie zagęszczenie i liczebność tychże gatunków.



5.3.6. Ocena potencjału ekologicznego w jesieni 2023

Górny bieg Odry, tzn. Chałupki i Ciechowice i Zdieszowice jest typem rzeki nizinnej i dlatego zastosowano tam wskaźnik EF+PL. Stanowisko przygraniczne Chałupki jest w złym stanie/potencjale ekologicznym. W dalszym biegu rzeki ten stan poprawia się – jest w stanie dobrym, (tabela 5.3.6.1) Wskaźnik IBI klasyfikuje ten odcinek o klasę niżej. W dalszym biegu rzeki Odry potencjał ekologiczny poprawia się do umiarkowanego, czyli do klasy 3, aby w Szczecinie-Podjuchy spaść do słabego (klasa 4) z wyjątkiem Ścinawy, gdzie potencjał ekologiczny jest oceniany jako złego (klasa 5).

Wskaźnik IBI podobnie jak EFI nie wykazały żadnych zmian w klasie elementu „ichtiofauna”. Potencjał ekologiczny Odry na odcinku granicznym przed katastrofą, był w klasie 3 i nie zmienił się po katastrofie w jesienią 2022. Głównie dlatego, że wskaźnik nie był zaprojektowane do wykazywania takich zmian. Wskaźniki te mówią raczej o sile deformacji środowiska rzecznoego w stosunku do stanu wzorcowego, a że Odra od dawna stała się rzeką uregulowaną, to wyliczone wskaźniki mówią jak daleko stan obecny różni się od typowej rzeki. Tym samym, można stwierdzić, że do czasu, kiedy Odrze nie zostaną przywrócone cechy rzeki, stan ekologiczny/potencjał ekologiczny nie zmieni się.

Tabela. 5.3.6.1. Wartości wskaźników EFI+_PL i IBI_PL dla połowów z jesieni 2023 roku

Kod_stan	Wartosc_EFIplus_pl_Cyprinid	Klasa_EFIplus_pl	Wartosc_IBI_pl	Klasa_IBI_pl	Wskaźnik_IRS_D	Klasa_potencjalu_ekologicznego	Srednia_dla_JCWP_wartosc_IBI_PL	Potencjał_ekologiczny_JCWP
Chałupki-jesień 2023	0.649	5	NA	NA	0	5	NA	5
Ciechowice-jesień 2023	0.801	2	NA	NA	0	3	NA	5
Zdzieszowice -jesień 2023	0.757	2	NA	NA	0	3	NA	3
Mikolin-jesień 2023	0.613	NA	0.4587	4	0	5	0.459	5
Brzeg-jesień 2023	0.674	NA	0.625	3	0	4	0.625	4
Lipki-jesień 2023	0.679	NA	0.625	3	0	4	0.625	4
Śluza Rędzin-jesień 2023	0.294	NA	0.5	3	0	4	0.500	4
Małczyce-jesień 2023	0.712	NA	0.5	3	0	4	0.479	5
Ścinawa-jesień 2023	0.704	NA	0.4587	4	0	5	0.479	5
Skidniów-jesień 2023	0.516	NA	0.5837	3	0	4	0.584	4
Nowa Sól-jesień 2023	0.47	NA	0.5837	3	0	4	0.584	4
Krosno Odrzańskie -jesień 2023	0.481	NA	0.5837	3	0	4	0.584	4
Potęcko-jesień 2023	0.374	NA	0.5837	3	0	4	0.584	4
Słubice-jesień 2023	0.461	NA	0.5837	3	0.167	4	0.583	4
Gozdowice-jesień 2023	0.732	NA	0.5	3	0.667	3	0.525	3
Krajnik-jesień 2023	0.425	NA	0.625	3	0.667	3	0.525	3
Gryfino-jesień 2023	0.235	NA	0.5	3	0.667	3	0.500	3
Podjuchy-jesień 2023	0.475	NA	0.375	4	0.667	4	0.525	3



5.3.7. Ocena stanu siedlisk i gatunków będących przedmiotem ochrony w obszarach Natura 2000 (w zakresie biologicznych elementów jakości wód) – stan po katastrofie według dostępnych materiałów

Stan siedlisk oceniano zgodnie z metodyką GIOŚ. Szczegółowe oceny populacji, siedlisk, zagrożeń są omówione w Syroczyński i in. 2022. Poniżej zacytowano oceny dotyczące siedlisk na Odrze granicznej. Stan zachowania tych siedlisk to najczęściej U1. Jedynie odcinek w Słubicach ma stan U2 głównie z powodu umocnienia brzegu ściankami larsenowymi. Sama katastrofa nie zmieniła istniejących siedlisk fizycznie. Przypomnienie: U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, FV – stan właściwy.

Tabela 5.3.7.1. Stan zachowania siedlisk na Odrze granicznej w roku 2023. Badania autorów

Stanowisko	Jakość siedliska ¹	Obszary chronione	współrzędne
Świecko	U1	Obszar chronionego krajobrazu – Słubicka Dolina Odry	14,58561E 52,3062056N
Słubice 2	U2	Natura 2000 Łęgi Słubickie	14,55843E 52,3457N
Słubice	U1	Natura 2000 Łęgi Słubickie, sąsiedztwo rezerwatu przyrody Łęgi koło Słubic	14,55426E 52,36473N
Nowy Lubusz	U1	Natura 2000 Łęgi Słubickie, sąsiedztwo rezerwatu przyrody Łęgi koło Słubic, Obszar chronionego krajobrazu – Słubicka Dolina Odry	14,53806E 52,39212N
Pławidło	U1	Obszar chronionego krajobrazu – Słubicka Dolina Odry	14,580497E 52,440261N
Górzycza	U1	Natura 2000 Ujście Warty	14,63595E 52,4986N
Kostrzyn	U1	Obszar Natura 2000 Ujście Warty	14,63601E 52,5765N
Kurzycza	U1	Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry	14,40933E 52,70802N
Porzecze	U1	Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry, Park Krajobrazowy Ujście Warty, Zespół przyrodniczo-krajobrazowy – Porzecze	14,44927E 52,67994N
Porzecze 2	U1	Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry	14,4450E 52,6799N
Kurzycza 2	U1	Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry	14,53806E 52,39212N
Cedyński Park Krajobrazowy – otulina	14,40933E 52,70983N	Obszar Natura 2000 Ujście Warty	14,63601E 52,5765N
Stare Łysogórki	U1	Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry	14,284403E 52,77391N
Stary Kostrzynek	U1	Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry	14,172836E 52,82228N

¹ Przewodnik metodyczny pod redakcją Makomaskiej-Juchiewicz(Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012



Tabela 5.3.7.2. Występowanie gatunków chronionych w Odrze. Dane za rok 2023, badania autorów. Zagęszczenie populacji n/m². Ochrona ścisła – pogrubiona czcionka

Gatunek	Chątki	Ciechowice	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Stubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podjuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
Różanka		0,00242	0,00796	0,00589	0,0349	0,0252				0,0058	0,0072	0,0043	0,0129	0,00238	0,017	0,0184		
Kiełb białopletwy					0,0011			0,0086		0,0022	0,0096	0,0036	0,0024					
Boleń (nie chroniony II zał.)							0,00069	0,00144		0,00073			0,00080	0,0024	0,00085	0,0103	0,00178	0,035
Koza pospolita					0,0012	0,00081				0,0095	0,011	0,0058	0,0016	0,0016				0,0008
Koza złotawa										0,00073		0,0022	0,0016					
Śliz pospolity					0,00116				0,00115	0,00146	0,00239		0,0016	0,00079				
Piekielnica		0,0014																

Tabela 5.3.7.3. Występowanie gatunków chronionych w Odrze Dz.U. 2022 poz. 2380. Dane za rok 2023, badania autorów. Udział procentowy w zbiorowisku ryb

Gatunek	Chątki	Ciechowice	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Stubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podjuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
Różanka		2,56	2,05	7,25	5,08	13,6				4,91	2,54	3,04	2,6	0,62	1,32	0,58		
Kiełb białopletwy					0,17			10,5		1,84	3,39	2,54	0,49					
Boleń (nie chroniony II zał.)							0,4	1,75	0,61	0,61			0,16	0,62	0,33	0,32	1,53	
Koza pospolita				0,17	0,44				7,97	3,95	4,06	0,33	0,33	0,41				0,38
Koza złotawa									0,64		1,52	0,33						
Śliz pospolity					0,17				1,22	0,84	0	0,33	0,33	0,21				
Piekielnica		1,46															0	0



Dla stanowisk badawczych gdzie gatunek objęty ochroną ramach obszarów Natura 2000 nie występował nie wpisywano żadnego parametru stanu zachowania gatunku.

Taki przypadek może wynikać z naturalnych powodów lub bardzo silnej modyfikacji rzeki, co powoduje, że nie ma warunków do zasiedlenia przez ten gatunek. Dla wielu czytelników jest zapewne oczywiste, że pstrągi nie występują w rzekach nizinnych. A skoro na takim odcinku nie ma pstrąga, to nie znaczy że są tam dla tego gatunku warunki opisywane symbolem U2. Ale jeśli ten gatunek występował dawniej w tym odcinku, a obecnie nie występuje, to znaczy, że zmieniono mu warunki środowiskowe z FV na U2. Ten pierwszy przypadek to zmiana naturalnych warunków w rzece od źródeł do jej ujścia. W ślad za tymi zmianami różne odcinki rzeki zasiedlają różne gatunki. Zwykle gatunek nie osiąga wystarczająco dużego udziału w zespole ryb, lub gęstość populacji jest bardzo mała (tabele 5.3.7.2 i 5.3.7.3).

Obecnie naturalny układ krain rybnych (odcinków występowania wiodącego gatunku danego zespołu ryb) został zmieniony. Wybudowane zapory w biegu środkowym Odry upodobniły te odcinki do dolnego biegu rzeki i przerwały jej ciągłość. Różne ostrogi utworzyły lokalnie bystrza podobne do podgórszych potoków – zasiedliły je gatunki prądolubne, które preferują takie warunki. Zmienione warunki pozwalają przeżyć niektórym gatunkom, ale nie są to dla nich warunki optymalne. Często brakuje miejsc do rozrodu, ukryć pokarmu, pojawiają się zatrucia itp.

Częstym powodem niezadowolającego stanu populacji jest brak niektórych roczników ryb. Taka sytuacja dotyczy np. różanki której po zatruciu odry w 2022 roku brakuje rocznika z roku 2023. Większość gatunków chronionych z reguły ma niezadowolający stan zachowania. Inne, nieliczne – np. brzana, osiągają stan dobry jeśli ich siedliska są dobrym stanie jak np. w Chałupkach. Pomimo, iż ten gatunek występował na prawie całej długości Odry, to obecnie przez jest kaskadyzację zasięg jest przerywany a stan zachowania często zły. Występują dysjunkcje. Podobnie jest z pozostałymi gatunkami, a szczegóły przedstawiono poniżej.

Aby w pełni poprawnie wypowiedzieć się o strukturze wiekowej populacji należy odłowić statystyczne minimum 30 osobników. Zwykle elektrodłowy mają za zadanie ocenę stanu ichtiofauny a nie stanu ochrony gatunku. To wielka różnica. Jeśli w odłowach wykazujemy jednego osobnika dorosłego gatunku chronionego to nic nie wiemy o strukturze wiekowej populacji, ale automatycznie dajemy wartość U2 strukturze wiekowej bo nie mamy w próbie roczników młodszych YOY. Wykonanie odłowów ukierunkowanych na ocenę stanu zachowania gatunku z natury musi być drogie bo ukierunkowane na określone siedliska a nie większy wycinek ekosystemu. Przy ograniczonych środkach należy liczyć się z większym błędem wyników.



Różanka

Tabela 5.3.7.4. Kryteria oceny. Struktura wiekowa to określenie udziału osobników młodych (JUV+YOY) o długości całkowitej poniżej 40 mm w całej złowionej próbie

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Względna liczebność	> 0,01	0,005–0,01	<0,005
Struktura wiekowa	>25%	5-25%	<5%
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>20%	0,5–20%	<0,5%

Tabela 5.3.7.5. Wyniki oceny

Gatunek	Chatupki	Ciechowice Turze	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Polecko	Stubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podfuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
nr stanowiska	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Względna liczebność n/m ²	B/U2	U2	U1	U1	FV	FV	B/U2	B/U2	B/U2	U1	U1	U2	FV	FV	U1	U1	B/U2	/U2
Struktura wiekowa	B/U2	U2	WK/FV	WK/FV	WK/FV	WK/FV	B/U2	B/U2	B/U2	WK/FV	WK/FV	U1	WK/FV	U1	U1	U2	B/U2	/U2
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	B/U2	U1	U1	U1	U1	U1	B/U2	B/U2	B/U2	U1	U1	U1	U1	U1	U1	U1	B/U2	/U2
Stan ogólny	U2	U2	U1	U1	U1	U1	U2	U2	U2	U1	U1	U2	U1	U1	U1	U1	U2	U2

WK = Obecne wszystkie klasy wielkości larw i osobniki dojrzałe B – brak na stanowisku



Kielb białopłetwy

Tabela 5.3.7.6. Kryteria oceny

Wskaźnik	Ocena*	
	FV	U2
Względna liczebność	>0,005	<0,001
Struktura wiekowa	Obecne wszystkie kategorie wiekowe	Obecna tylko jedna kategoria wiekowa
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>1%	<0,1%

Tabela 5.3.7.7. Wyniki

Gatunek	Chatupki	Ciechowice Turze	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Polecko	Słubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podjuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
nr stanowiska	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Względna liczebność n/m ²					U1			U1		U1	FV	U1	U1					
Struktura wiekowa					U2			U1		U2	U1	U1	U2					
Udział gatunku w zespole ryb i minogów					U1			FV		FV	FV	FV	U1					
Stan ogólny					U2			U1		U2	U1	U1	U2					



Koza zlotawa

Tabela 5.3.7.8. Kryteria oceny

Wskaźnik	Ocena*	
	FV	U2
Względna liczebność	> 0,01	<0,005
Struktura wiekowa	>25%	<5%
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>20%	<1%

Tabela 5.3.7.9. Wyniki

Gatunek	Chałupki	Ciechowice Turze	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Stubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podfuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
nr stanowiska	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Względna liczebność n/m ²									U2	U2	U2	U2	U2					
Struktura wiekowa									U2	U2	U2	U2	U2					
Udział gatunku w zespole ryb i minogów									U2	U2	U1	U2	U2					
Stan ogólny									U2	U2	U2	U2	U2					



Koza

Tabela 5.3.7.10. Kryteria oceny

Wskaźnik	Ocena*	
	FV	U1 U2
Względna liczebność	>0,01	0,005–0,01 <0,005
Struktura wiekowa	Obecne wszystkie kategorie; YOY+JUV>50%	Brak przynajmniej jednej kategorii lub YOY+JUV=10–50% YOY+JUV<10% niezależnie od obecności kategorii
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>5%	1–5% <1%

Tabela 5.3.7.11. Wyniki

Gatunek	Chątki	Ciechowice Turze	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Ślubice KRR	Godzowice	Krajnik	Gryfino	Podjuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
nr stanowiska	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Względna liczebność n/m ²					U2	U2				U1	FV	U1	U2	U2				U2
Struktura wiekowa					U2	U2				U1	U2	U2	U2	U2				U2
Udział gatunku w zespole ryb i minogów					U2	U2				FV	U1	U1	U2	U2				U2
Stan ogólny					U2	U2				U1	U2	U2	U2	U2				U2



Brzana

Tabela 5.3.7.12. Kryteria oceny

Wskaźnik	Ocena*	
	FV	U2
Względna liczebność	>0,01	<0,001
Struktura wiekowa	Obecne wszystkie kategorie wiekowe	Obecna tylko jedna kategoria wiekowa
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>5%	<1%
	Brak jednej kategorii wiekowej	
	1-5%	
	0,001-0,01	
	U1	U2
	U1	U2

Tabela 5.3.7.13. Wyniki

Gatunek	Chatupki	Ciechowice Turze	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Scinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Połęcko	Stubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podfuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
nr stanowiska	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Względna liczebność n/m ²	FV	U1			U1	U2					U1	U2	U1					
Struktura wiekowa	FV	U2			U2	U2					U1	U2	U2					
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	FV	U1			U2	U2					U1	U2	U2					
Stan ogólny	FV	U2			U2	U2					U1	U2	U2					



Boleń

Tabela 5.3.7.14. Kryteria oceny

Wskaźnik	Ocena*	
	FV	U2
Względna liczebność	>0,01	<0,003
Struktura wiekowa	Obecne wszystkie kategorie wiekowe (ADULT, YUV, YOY)	Obecna tylko jedna kategoria wiekowa
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>3%	<1%

Tabela 5.3.7.15. Wyniki

Gatunek	Chątki	Ciechowice Turze	Zdzieszowice	Mikolin	Brzeg	Lipki	Rędzin	Malczyce	Ścinawa	Skidniów	Nowa Sól	Krosno Odrzańskie	Polecko	Stubice KRR	Gozdowice	Krajnik	Gryfino	Podfuchy
Km od źródła	130	168	206	271	296	303	355	398	424	496	519	604	620	674	737	801	810	824
nr stanowiska	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Względna liczebność n/m ²							U2	U2		U2			U2	U2	U2	U1	U2	FV
Struktura wiekowa							U2	U2		U2			U2	U2	U2	U1	U2	U2
Udział gatunku w zespole ryb i minogów							U2	U1		U2			U2	U2	U2	U2	U2	U1
Stan ogólny							U2	U2		U2			U2	U2	U2	U2	U2	U2



6. Ocena wpływu katastrofy na obecny stan ekosystemu Odry i jej doliny

Katastrofa w sierpniu 2022 r. fizycznie nie zmieniła warunków panujących w rzece. Wolter i in. 2023 tak opisują sytuację ryb w Odrze: „Gatunki zagrożone w całej Europie są ściśle chronione na mocy niemieckiej federalnej ustawy o ochronie przyrody (BNatSchG 2009; Bart-SchV 2005), dla których specjalna ochrona gatunkowa ma zastosowanie na całym obszarze występowania, w tym poza siecią Natura 2000 i innymi obszarami chronionymi. Należą do nich jesiotr bałtycki (*Acipenser oxyrinchus*) i rak szlachetny (*Astacus astacus*), które występują w regionie Odry”.

W Brandenburgii występuje łącznie 65 gatunków ryb, z czego 56 gatunków zostało ostatnio ocenionych w Czerwonej Księdze z 2011 r. pod względem stopnia zagrożenia (Scharf et al. 2011b). Spośród tych 56 gatunków, cztery są uważane za wymarłe (w tym jesiotr bałtycki), jedenaście jest zagrożonych (w tym łosoś i troć wędrawna), a tylko 26 jest sklasyfikowanych jako niezagrożone. Ogromne znaczenie ma zachowanie lub tworzenie biotopów, sieci biotopów (w tym program „Federal Blue Belt Germany”) oraz poprawa ciągłości ekologicznej rzek (EC RBD 1992, CBD Art. 2 1993, Zahn et al. 2010, Zahn & Thiel 2011, Zahn et al. 2017, Kalinkat et al. 2017). **Ponad 57% gatunków ryb w Odrze jest obecnie zagrożonych** w różnym stopniu z powodu wpływu człowieka (SCHARF et al. 2011b).

Ponad 89% zagrożonych gatunków lub gatunków zależnych jest od drożności migracyjnej rzek do czego niezbędny jest brak barier poprzecznych. Kolejną z przyczyn jest fakt, iż tarliska żwirowe są nieodwracalnie utracone. W uregulowanej Odrze porównywalne struktury zastępcze gruboziarnistego substratu występują obecnie tylko na szczytach rozbitych lub uszkodzonych ostróg, które są również akceptowane jako substraty tarłowe przez różne litofilne gatunki ryb (np. Bischoff & Wolter 2001c), są dostępne jako siedlisko tylko na bardzo małą skalę.

Zastąpienie przybrzeżnych ławic żwiru ostrogami ma dwie decydujące wady dla sukcesu reprodukcyjnego gatunków ryb składających ikrę w żwirze. Po pierwsze, obszary gruboziarnistego substratu odpowiednie do odkładania ikry na każdej głowicy ostrogi, przy głębokości wody od 0,05 do 0,65 metra i prędkości przepływu mniejszej niż 0,7 metra na sekundę są bardzo małe.

O złej sytuacji ryb decyduje również postępująca zabudowa hydrotechniczna. Działania naprawcze w rodzaju budowy habitatów na mikroskalę nie zmieniają jej znacząco.

Zmian w ekosystemie rzeki i jej doliny spowodowanych zabudową hydrotechniczną (ostrogi, stopnie wodne, opaski brzegowe, obwałowania itp.) nie da się niczym zrekomensować. Niezależnie od podjętych działań czeka nas zawsze jednokierunkowa, szybsza lub wolniejsza dewastacja. Podobną opinię wyrażają Wolter i in. 2023: „ze względu na wysoką wartość ekologiczną Odry i jej terenów zalewowych, **niemożliwe jest nawet zbliżenie się do zrekomensowania szkód ekologicznych**, których należy się spodziewać w wyniku regulacji lub złagodzenia ich za pomocą środków łagodzących”.

Przeprowadzone na zlecenie Koalicji Ratujmy Rzeki i Koalicji Czas na Odrę przez Zakład Badań Ekologicznych w latach 2022 i 2023 badania ichtiofauny rzeki Odry nie wykazały diametralnych zmian Europejskiego Wskaźnika Ichtologicznego (EFI+/IBI) czyli wskaźnika stosowanego do oceny stanu/potencjału ekologicznego wód na podstawie ichtiofauny. Na podstawie przeprowadzonych badań nie sposób ustalić, w jaki sposób ryby zasiedliły po katastrofie Odry w tak krótkim czasie i to tak licznie.

Co ciekawe badania wykazały że powszechnie stosowany do oceny jakości cieku wskaźnik (EFI+/IBI) nie spełnia w tej sytuacji swojej roli. Jakkolwiek mówi on o strukturze gatunkowej to nie daje odpowiedzi na pytanie jak zmieniło się zagęszczenie czy liczebność ryb w Odrze.



W oparciu o wskazania Szlauer-Łukaszewska i in. 2023 mówiące o skali śmiertelności ryb ocenę zagęszczenia wykonano dla Odcinka Odry Granicznej gdzie stwierdzono największy odsetek martwych ryb.

Tabela 6.1. Bezwzględna liczebność (osobników/m)

	2017 r. ²	2022 r. ¹	2023 r. ³
PLRW60002117999 Odra od Nysy Łużyckiej do Warty	1,35	0,16	0,57
PLRW60002119199 Odra od Warty do Odry Zachodniej	0,78	0,14	2,11

¹ wg danych ZBE+ Syroczyński i in. 2023

² wg Raportu z inwentaryzacji przyrodniczej Odra Graniczna odcinek Słubice – Widuchowa (wg suma małych stanowisk inwentaryzowanych zgodnie z metodyką badawczą dla inwestycji „1B.2 Etap I i Etap II Prace modernizacyjne na Odrze granicznej w ramach Projektu Ochrony Przeciwpowodziowej w Dorzeczu Odry i Wisły)

³ wg danych z połowów z 2023 r dla KRR (stanowisko Słubice i Gozdowice+Krajnik)

Dane te wskazują na powrót ryb do Odry, przy czym wzrost zagęszczenia ryb jest znacznie wolniejszy poniżej ujścia Warty. Zwracamy uwagę, że dane te pochodzą z badań różnych zespołów w różnych siedliskach, a co za tym idzie, mogą być obarczone różnym błędem. Ma to związek z obecnością i jakością siedlisk, co wpływa na sukces rozrodczy ryb i w konsekwencji liczebność ryb.

Dla przykładu w JCWP PLRW60002119199 – Odra od Warty do Odry Zachodniej, na stanowisku Gozdowice odłowiono tylko 151 ryb (długość odc. odławianego 785 m), podczas gdy na innym stanowisku w tej samej JCWP już 2730 (długość odc. odławianego 580 m). Przy tak fundamentalnie różnych wynikach względna liczebność (osobników/m) w tejże JCWP waha się od 0,19 do 4,7 (średnia 2,11) osobnika na 1 m odłowu.

Jak wspomiano na wstępie, katastrofa w sierpniu 2022 r. fizycznie nie zmieniła warunków panujących w rzece, jednak ocena rzeczywistego stanu Odry wymaga wieloletnich badań opartych na założeniu powielenia stanowisk badawczych (tak by łowić zawsze w tych samych siedliskach) jak również uzupełnienia puli danych o odłowu z wykorzystaniem jednostek trałujących siedlisko głównego nurtu rzeki z wykorzystaniem sieci. Katastrofa w sierpniu 2022 r. fizycznie nie zmieniła warunków panujących w rzece.

7. Perspektywy funkcjonowania nowego ekosystemu Odry w kontekście zmiany składu gatunkowego

Rzeka utraciła w sierpniu 2022 r. prawie wszystkie filtratory (organizmy wodne których zdobywanie pożywienia jest związane z filtracją wody) na odcinku granicznym. Najszybciej odbudowały się zespoły zooplanktonu. W górnym odcinku rzeki organizmy te są nieliczne, ale w dolnych ich liczebności mogą być znaczne. W tej grupie są drobne wioślarki (Cladocera), widłonogi (Copepoda) i wrotki (Rotifera). W dolnym biegu Odry zanotowano bardzo liczne wrotki z rodzaju *Brachionus*, którym towarzyszyły haptofity *Prymnesium parvum*. Sugeruje to nie tylko odporność wrotków na toksyny *P. parvum*, ale również ich możliwość żerowania na tym glonie.

Przetrwały praktycznie wszystkie grupy taksonomiczne zwierząt. Powrót tych zwierząt do pierwotnej liczebności zależy zwykle od czasu generacji danego gatunku i dostępności siedlisk. Dlatego bardzo szybko powróciły skorupiaki denne. Zwolnione miejsce na kamieniach, zajmowane wcześniej przez racicznice, zajęły mszywioly i gąbki. Równie szybko powróciły ryby. Już wiosną 2023 obserwowano bardzo liczne stada wylęgu (ukleja, płoć). Większe osobniki najpewniej przyplłynęły z innych odcinków rzeki i nielicznych



dopływów w dolnym biegu. W pewnym stopniu na sytuację wpłynął pozytywnie zakaz połowu po stronie niemieckiej. Korzystają z tego jednak polscy rybacy i wędkarze, którzy odławiają najcenniejsze dla populacji duże tarlaki i nawet mniejszym wysiłkiem połowowym osiągają wyniki, jak w latach poprzednich.

Duże dopływy niezasolonej wody z Bobru, Nysy Łużyckiej i Warty utworzyły w Odrze refugia o długości kilkudziesięciu kilometrów, w których przetrwały skójki, szczeżuje i inne mięczaki. W roku 2023 obserwowaliśmy w jesieni młode 1-2 centymetrowe małże na „skażonych” odcinkach. To oznaczało powolne powracanie rzeki do stanu sprzed katastrofy. W przypadku małży ten powrót potrwa ponad 10 lat zanim ich populacja osiągnie poprzednie zagęszczenie i strukturę wiekową. Bardzo szybko namnaża się *Corbicula*, która konkuruje z rodzimymi małżami. W jesieni 2023 roku bardzo licznie spotykano w osadach małe 5-6 milimetrowe *Corbicula*. Racicznice prawie wymarły z powodu wysuszenia zasiedlanych przez nie kamieni w okresie niskiego stanu wód obserwowanego jeszcze przed skażeniem Odry w 2022 roku. W 2023 roku obserwowano pojedyncze osobniki racicznicy.

Lokalnie w trudnej sytuacji jest różanka. Tam gdzie małże przetrwały oraz występowała roślinność zanurzona jej populacja w roku 2023 stała się bardzo liczna, miejscami po kilkanaście osobników na metr kwadratowy. W innych miejscach przetrwały nieliczne osobniki i tam populacja tego krótko żyjącego gatunku może zginąć na kilka lat, dopóki w większej ilości nie powrócą małże.

Faktem jest, iż odbudowa ostróg w dolnym biegu Odry utworzyła nowe siedliska, których w naturalnej rzece nizinnej nie ma. Te nowe siedliska są chętnie zagospodarowane przez różne gatunki ryb i stanowią dla nich cenne ukrycia. Utworzone na główkach ostróg bystrza stworzyły siedliska nie występujące w sposób naturalny na podobnych odcinkach naturalnych rzek. Są one zasiedlane, między innymi, przez gatunki chronione. Zmienione warunki przepływu (przyspieszenie prądu) wykorzystują też gatunki, których w naturalnej, pozbawionej budowli regulacyjnych wielkiej rzece nizinnej by nie było. Granitowa konstrukcja ostróg jest znakomitym podłożem, które zajmują racicznice, skorupiaki i ślimaki. Obserwacje z wiosny i jesieni 2023 potwierdzają, że przestrzenie między kamieniami już wykorzystują miętusy, okonie i inne młodociane gatunki ryb. Na analizowanym odcinku Odry nie są to naturalne elementy koryta rzecznego i stanowią silną ingerencję hydrotechniczną w układ morfologiczny cieku. Ostrogi tworzą siedliska dla różnych gatunków ryb. Powierzchnie kamieni ostróg opanowują głównie obce gatunki skorupiaków, które skutecznie wyeliminowały gatunki rodzime (Dumnicka i in. 2024).

Zrzuty słonych wód kopalnianych do Odry i jej dopływów, począwszy od Ostrawy powodują wzrost przewodnictwa elektrolitycznego w Odrze, które systematycznie wzrasta do około $1500 \mu\text{S cm}^{-1}$ poniżej dopływów ze Śląska mierzone na wysokości mariny i stoczni Januszowice. Kolejne dopływy rozcieńczają ten ładunek soli i przewodnictwo elektrolityczne maleje do około $800 \mu\text{S cm}^{-1}$, aby po około 200 km otrzymać potężny ładunek soli z dyfuzora KGHM. Poniżej Głogowa następuje gwałtowny wzrost przewodnictwa do około $2500-3000 \mu\text{S cm}^{-1}$. Dlatego Odra środkowa na tym odcinku pozostaje względnie bezpieczna bo nie ma tu odpowiednich warunków do rozwoju *Prymnesium* mimo iż dociera tu z jego ostoi w kanale Gliwickim i zbiorniku Dzierżno.

W przypadku niskich stanów wody sól dodawana do Odry przez KGHM zmieni środowisko Odry w przydatne dla *Prymnesium*, które na stałe zadomowiło się w słonych ostojach Kanału Gliwickiego i paru innych miejscach. Stadia przetrwalnikowe, które tu dotrą znajdą bardzo dobre środowisko do dalszego rozwoju i z dużym stopniem pewności dojdzie do zakwit.



8. Plan działań w zakresie odtworzenia ekosystemu Odry

Jak wskazano w artykule Żurek i in. (Gospodarka Wodna 1/2023) planując postępowanie po zatruciu, należy wziąć pod uwagę naturalne procesy regeneracji ekosystemu. Dlatego plan działań powinien być oparty na sekwencji: odbudowa bazy pokarmowej dla ryb, a dopiero potem ewentualne wspomaganie zarybieniami. Procesy regeneracji przebiegają i będą przebiegać również bez wspomagania. Najszybciej odbudowały się zbiorowiska planktonowe (w ciągu miesiąca), peryfitonowe i makrobezkręgowców dennych z wyjątkiem małży i ślimaków. Badania prowadzone w 2023 roku potwierdziły szacunki wykonane przez różnych ekspertów zaraz po zatruciu Odry (Szlauder-Lukaszewska i in. 2023). Potwierdzają to również badania prowadzone w innych miejscach. Badania Dunkard Creek prowadzone przez dziesięć lat po katastroficznym uśmierceniu ryb pokazały, że większość gatunków powróciła w ciągu roku (Hartman i in., 2021). Podobne przykłady są znane również z innych rzek (np. Pecos – USA, Thurne – Anglia). W przypadku rzeki Odry mamy do czynienia z podobną sytuacją. Przeprowadzone elektroodłowy i wykonanie na ich podstawie analizy pokazały, że praktycznie wszystkie gatunki ryb są obecne w rzece, miejscami w ilościach zbliżonych do tych sprzed katastrofy. Wiemy jednocześnie, że ilość ryb w rzece po katastrofie w 2022 roku znacząco się zmniejszyła, a i z całą pewnością utracono dużą część tarlaków, niezbędnych do dalszej reprodukcji.

Wszelkie działania zmierzające do pełnej odbudowy ekosystemu powinny iść w kilku kierunkach równocześnie:

1. Propozycji działań przyspieszających naprawę ekosystemu;
2. Propozycji renaturyzacji koryta rzeki i jej doliny.
3. Kontynuowanie działań związanych z monitorowaniem ichtiofauny, makrobentosu i malakofauny rzeki na całym jej biegu.

Propozycje działań przyspieszających naprawę ekosystemu

Wszelkie działania powinny polegać głównie na nieingerowaniu w naturalne procesy odbudowy ekosystemu np. w postaci zakazu połowu tarlaków przez kilka lat, rezygnacji z budowy kolejnych stopni wodnych, regulacji, umocnień brzegowych. Oczywiście te działania powinny być uzupełniane o aktywne formy wspierania ekosystemu.

8.1. Program reintrodukcji małży do ekosystemu rzeki Odry wraz z poprawą siedlisk dla wybranych gatunków

Zatrucie prymnezymami w lecie 2022 roku i wtórny zanik tlenu doprowadził do wyginięcia małży. Szczególnie cenne dla ekosystemu są gatunki z rodziny *Unionidae*. Proces samoistnego powrotu skójki zaostrojonej *U. tumidus*, skójki malarskiej *U. pictorum*, szczeżui pospolitej *A. anatina* czy szczeżui wielkiej *Anodonta cygnea* i szczeżui spłaszczonej *Pseudoanodonta complanata* będzie bardzo długi.

Przeprowadzone w 2023 roku badania potwierdziły szacunki grupy (Szlauder-Lukaszewska i in. 2023). W badaniach tych oceniono, że straty: Szacuje się, że katastrofa doprowadziła do śmierci 65 milionów małży, przy czym populacja małży *Unionidae* spadła o 86%, a rodzimy gatunek *Anodonta anatina* szczególnie ucierpiał z 95% spadkiem. Inwazyjny małż *Sinanodonta woodiana* poniósł najmniejsze szkody, co podkreśla potencjał inwazyjnego gatunku do przejścia niszy ekologicznej pozostawionej przez rodzime małże. Katastrofa spowodowała wyrzucenie na brzeg co najmniej 144 milionów martwych ślimaków wodnych (spadek o 85%).

Na podstawie wiedzy o biologii tych gatunków i doświadczenia wynikającego z podobnych zdarzeń jakie miały miejsce np. w USA wynika że proces zasiedlania doliny Odry może trwać nawet ponad 10 lat. W tym czasie z dużym prawdopodobieństwem wymrą ostatnie osobniki różanki *Rhodeus amarus*, które przeżyły



zatruciu. Różanka jest gatunkiem o stosunkowo krótkim cyklu życia (żyje od 3 do 5 lat) której cykl życia (rozrodu) wprost związany jest z małżami z rodziny Unionidae. Brak małży koniecznych do rozrodu oznaczałoby wyginięcie gatunku w Odrze. Brak małży w rzece to jednoczesny radykalny wzrost zagrożenia ponownym zakwitom glonowym (złotowiciowce, sinice). Małże żywią się glonami i detritusem. Nie pozwalają glonom na nieograniczony wzrost liczebności. Szacuje się, że w ciągu godziny mogą przefiltrować od 1,5 l (szczężuje) do 3,6 l wody (skójki). I rzeczywiście – w sierpniu 2024 na Odrze granicznej obserwowano silny zakwit sinicowy.

Obserwacje prowadzone po zatruciu w 2022 i 2023 roku potwierdzają, to co wynika z wiedzy o biologii małży skójkowatych: populacja odradza się ale bardzo wolno. W okresie od sierpnia do marca 2023 odnaleziono tylko kilkanaście zamkniętych małży z czego część również mogła być martwa.

Zespół Zakładu Badań Ekologicznych prowadził monitoring małży na całym odcinku Odry położonej w granicach Polski. Dane zebrane w 2023 roku potwierdziły obserwacje prowadzone po zatruciu rzeki tj. iż z silną populacją małży z rodziny Unionidae mamy do czynienia dopiero powyżej Nowej Soli a duże ławice Szczężui spłaszczonej *Pseudanodonta complanata* obserwowane były dopiero na śluzie Rędzin koło Wrocławia. Na pozostałych odcinkach odnajdywano pojedyncze osobniki i ławice, przy czym bardzo niepokojący jest fakt, iż małży Unionidae jest blisko 5 razy mniej niż małży inwazyjnych. Przy braku działań z zakresu ochrony czynnej spodziewamy się że wyścig o siedlisko wygrają właśnie gatunki inwazyjne i obce.

Inne gatunki małży (poza *U. tumidus*, *U. pictorum*, *A. anatina*) stwierdzone w 2022 roku licznie w Odrze są głównie gatunkami obcymi i jak wykazaliśmy w badaniach wykonanych w 2022 roku tuż po zatruciu, małże te przetrwały w środkowym biegu Odry tj. poniżej Wrocławia. Ponieważ są to gatunki obce (*Dreissena* i *Corbicula*, szczężuja chińska) nie są i nie powinny być przedmiotem działań a ich wprowadzanie do środowiska naturalnego jest niezgodne z przepisami prawa.

Niestety, na co warto zwrócić uwagę małże te (inwazyjne) są gatunkami silnie ekspansywnymi. Intensywnie rozmnażają się, a ich populacje osiągają duże zagęszczenia. Zatem dużym zagrożeniem dla populacji rodzimych małży w Odrze jest pozostawienie rzeki samej sobie.

Szczężuja chińska w porównaniu do rodzimych gatunków skójek i szczężuj rozmnaża się częściej, produkuje więcej larw (o wyższej przeżywalności) a także inicjuje wykształcenie odporności immunologicznej u ryb, co utrudnia lub uniemożliwia przeobrażenie się glochidiom rodzimych gatunków.

Aby przyspieszyć powrót rodzimych gatunków małży do Odry proponujemy utworzyć ostoje inicjalne trzech gatunków skójki zaostrej *U. tumidus*, skójki malarskiej *U. pictorum* i szczężui pospolitej *A. anatina*, które były jeszcze wiosną 2022 roku silnie reprezentowane w Odrze.

Przy zaangażowaniu ośrodka zarybieniowego np. w Świnnej Porębie, który jest zarządzany przez administratora ciekę tj. PGW Wody Polskie, możliwa jest również reintrodukcja gatunków „chronionych” z rodziny Unionidae jak szczężui wielkiej *Anodonta cygnea* czy szczężui spłaszczonej *Pseudoanodonta complanata*. Jednakże z uwagi na to, że są to gatunki objęte częściową ochroną a także gatunkami rzadkimi, przeprowadzenie takiej reintrodukcji wiąże się z koniecznością pozyskania zgód a także przeprowadzenia dodatkowych badań mających na celu lokalizację dużych populacji szczężui wielkiej i spłaszczonej w innych rejonach kraju, szczególnie w zlewni Odry. Reintrodukcje należy przeprowadzić w całym odcinku rzeki Odry, gdzie doszło do masowego wymarcia małży. Zatem program reintrodukcji małży należałoby realizować od Nowej Soli do Szczecina–Podjuchy czyli na dystansie 314 km.

Aby przyspieszyć powrót tych gatunków do Odry proponujemy utworzyć co 5 kilometrów (± 1 km) ostoje inicjalne trzech gatunków skójek: skójki zaostrej *U. tumidus*, skójki malarskiej *U. pictorum* i szczężui pospolitej *A. anatina* a także szczężui wielkiej *Anodonta cygnea* czy szczężui spłaszczonej *Pseudoanodonta com-*



planata. Tworzenie ostoi inicjalnych należy poprzedzić wybraniem w terenie miejsc o najkorzystniejszych dla małż warunkach, tj. siedlisk z piaszczystym dnem i wodą o małej prędkości przepływu i głębokości do 2 m.

Lokalizacja stanowisk oddalonych od siebie co 5 km \pm 1 km. Tolerancja wynika z potrzeby wybrania już w terenie przez eksperta najlepszego miejsca dla małży tj. wody o małej prędkości przepływu z dnem piaszczystym i głębokości do 2 m.

8.2. Poprawa siedlisk i tarlisk dla wybranych gatunków ryb

Przeprowadzone w latach 2022 i 2023 badania ichtiofauny rzeki Odry nie wykazały istotnych zmian Europejskiego Wskaźnika Ichtologicznego (EFI+), czyli wskaźnika oceny stanu/potencjału ekologicznego wód na podstawie ichtiofauny (patrz raport). Na podstawie przeprowadzonych badań nie sposób ustalić, w jaki sposób ryby zasiedliły Odrę w tak krótkim czasie i to tak licznie. Więcej wiemy o sukcesie rozrodczym międusa w zimie 22/23, ponieważ licznie łowiono go w jesieni 2023 głównie osobniki jednoroczne o długości 10-14 cm. Obserwowano też wiosną liczny wylęg gatunków tarła wiosennego.

Faktem jest, że np. różanka występuje licznie tam, gdzie obecne są głębokie, silnie wcięte zatoki oraz roślinność pływająca i zanurzona. Duże łachy piaszczyste znajdujące się często we wciętych zatokach międzyostrogowych zasiedlane były za to przez kozę pospolitą czy kozę złotawą (powyżej Nysy Łużyckiej).

Wyraźny brak opisanych wyżej siedlisk na odcinku JCWP PLRW60002117999 Odra od Nysy Łużyckiej do Warty powoduje znacznie gorsze wyniki w ocenie populacji.

Dodatkowo, co przedstawiono w programie reintrodukcji małży i raporcie, różanka jest gatunkiem ostra-kofilnym o stosunkowo krótkim cyklu życia (żyje od 3 do 5 lat). Do rozwoju potrzebuje małży, których śmiertelność spowodowana katastrofą ekologiczną (wg Szlauer-Łukaszewska i in. 2023) oceniana jest na zaktualizowanym poziomie: populacja małży Unionidae spadła o 86%, a rodzimy gatunek *Anodonta anatina* szczególnie ucierpiał z 95% spadkiem. Opublikowane raporty, w tym i strony Niemieckiej, wskazują iż uwarunkowania fizykochemiczne Odry (utrzymujące się wysokie zasolenie) stanowić mogą naturalne warunki do ponownego rozwoju *Prymnesium*, które lokalnie w roku 2023 także powodowało zatrucia ryb np. w zbiorniku Czernica.

Tym samym, w przypadku braku czynnych działań w zakresie poprawy warunków fizykochemicznych rzeki oraz braku reintrodukcji małży (wsparcia działań z zakresu ochrony czynnej małży z rodziny Unionidae) można spodziewać się załamania populacji różanki w kolejnych latach.

Aby wzmocnić i zwiększyć zakres występowania kozy, kozy złotawej i różanki proponujemy odtworzyć siedliska chętnie wybierane przez te gatunki – odsypiska piasku, roślinność pływającą jak kotewka orzech wodny (*Trapa natans* L.), grążel żółty (*Nuphar luteum*) czy grzybieńczyk wodny (*Nymphoides peltata*).

Działania należy przeprowadzić w całym odcinku rzeki Odry, gdzie doszło do masowego wymarcia ryb i małży. Zatem program odtwarzania siedlisk ryb należałoby realizować od Nowej Soli do Szczecina–Podjuchy czyli na dystansie 314 km.

Proponujemy utworzyć co 5 kilometrów ostoje inicjalne, charakteryzujące się piaszczystymi łachami, wypłaconymi brzegi piaszczyste o powierzchni min 200 m² jako siedliska zastępcze dla gatunków ryb koza (*Cobitis taenia*), Kozę złotawą (*Sabanejewia aurata*) a także reintrodukcję roślinności o liściach pływających jak kotewka orzech wodny (*Trapa natans* L.), grążel żółty (*Nuphar luteum*) czy grzybieńczyk wodny (*Nymphoides peltata*) celem utworzenia siedlisk preferowanych przez małe ryby w tym różankę (*Rhodeus sericeus*).



8.3. Działania poprawiające warunki siedliskowe czy zdolność migracji ryb przez istniejące przegrody

Odra praktycznie na całej swej długości jest rzeką uregulowaną, a migracja jej koryta jest praktycznie niemożliwa. Naprzemienny układ (prawy-lewy brzeg) sieci ostróg czy ukrytych tam podłużnych i wałów skutecznie ogranicza wszelką migrację koryta rzeki. Dopełnieniem procesu degradacji rzeki są przegrody poprzeczne praktycznie na wszystkich dużych dopływach oraz 24 stopnie na polskiej Odrze, które skutecznie zniszczyły ciągłość rzeki. Planowane kolejne 2 stopnie pogorszą sytuację o ile rząd nie wycofa się z pomysłu (Dz.U. 2023 poz. 1963). Obecny rząd obiecuje wycofanie się z tego pomysłu (lipiec 2024) przez zmianę specustawy odrzańskiej. Optymalnie byłoby zamienienie kaskady Odry na muzeum hydrotechniki, jak proponuje Żurek 2024.

Obraz zaniedbań w tym względzie pokazują oficjalne dane rządowe wg których do niedawna mieliśmy w Polsce tylko 166 sprawnych przepławek (swobodna migracja ryb), 239 częściowo sprawnych (migracja ryb utrudniona) i 8 niesprawnych (brak możliwości migracji ryb) na ponad 45 tysięcy przegród na rzekach.

Warunkiem do poprawy ekosystemu Odry jest jej szeroko rozumiane udroźnienie dla migracji ryb. Tylko w sytuacji uzyskania pełnej i skutecznej dwukierunkowej drożności migracyjnej ryb przez zapory (>95% skuteczności) możliwe będzie częściowe uzyskanie efektu odbudowy stada ryb dwuśrodowiskowych i możliwość obserwacji naturalnego tarła tych ryb. Musi być jednak spełniony kolejny warunek: w rzece musi być właściwy niezamulony substrat na tarliska, co jest niemożliwe do osiągnięcia na odcinkach spiętrzonych. Co ważne, mimo już wieloletniego procesu zarybieniowego, nie obserwujemy żadnych efektów, co jest wynikiem niemożności dotarcia ryb do swoich naturalnych tarlisk lub też brak wystarczających obszarów tarliskowych. Na wstępie proponujemy wdrożenie rzeczywistego, opartego na nauce i doświadczeniu empirycznym systemu monitoringu migracji ryb przez przegrody poprzeczne. Optymalnie dla Odry, ale dotyczy to wszystkich innych rzek, będzie likwidacja barier migracyjnych na dopływach które nie pełnią żadnej funkcji, modernizacja i/lub budowa przepławek na piętrzeniach mających uzasadnienie i ważne pozwolenia wodnoprawne. Należy wytypować do wykupu i likwidacji piętrzenia na potrzeby małych elektrowni wodnych (MEW) mające znikome znaczenie w systemie energetycznym kraju. Należy mieć świadomość, że energetyka wodna korzysta ze źródeł odnawialnych jakim jest woda jednakże jest to niezwykle inwazyjne dla ekosystemów rzecznych źródło pozyskiwania energii. Ta energia jest nieekologiczna i MEW nie powinny być realizowane ponieważ są bardziej przyjazne dla środowiska sposoby pozyskania energii elektrycznej.

Obowiązkiem każdego użytkownika korzystającego z zasobów wodnych rzeki (Wodociągi, MEW etc.) powinno być wykonywanie co 5 lat przeglądu biologicznego i hydraulicznego każdej budowli piętrzącej rzekę.

Z doświadczenia wiemy, że w znacznej większości na obiektach hydrotechnicznych prowadzone są przeglądy techniczne nie mające nic wspólnego z oceną skuteczności migracji ryb przez taki obiekt (przepławkę). W efekcie mamy do czynienia z przepławkami widocznymi w statystykach lecz nie spełniającymi swojego biologicznego celu. Zasady sprawdzania skuteczności migracji ryb przez przepławki są znane (Sobieszczyk i in 2024a,b). W przypadku braku przepławki na obiekcie hydrotechnicznym należy rozważyć wprowadzenie obowiązku jej budowy przed uzyskaniem kolejnego pozwolenia wodnoprawnego lub nie przedłużanie pozwolenia i zobowiązanie właściciela do przywrócenia rzeki do stanu pierwotnego, tak jak jest to w innych krajach.

Z uwagi, iż większość pozwoleń jest wydawana na okres kilkudziesięciu lat nie widzimy podstaw do zastosowania obowiązku przywrócenia migracji na cieku tylko do wprowadzenia takowego zapisu w przyszłych decyzjach. Warunkiem uzyskania nowego pozwolenia wodno-prawnego powinna być pozytywna opinia



przyrodnicza (badania biologiczne skuteczności działania przepławki i spełnienia warunków hydraulicznych obiektu) dla wybudowanej i działającej już na obiekcie przepławki.

W przypadku uzyskania negatywnej oceny skuteczności funkcjonalności urządzeń służących migracji ryb i innych organizmów wodnych właściciel urządzenia piętrzącego powinien być zobowiązany do dokonania działań naprawczych w terminie nie dłuższym jak 12 miesięcy. Po wykonaniu działań naprawczych należy wykonać ponowną ocenę, a kolejna negatywna ocena skutkuje wstrzymaniem pozwolenia wodnoprawnego na pobór lub piętrzenie wód.

Rekomendacje te stoją w zgodności z przepisami prawa:

Zgodnie z art. 189 ust. 4 i 5 ustawy Prawo Wodne – wszystkie budowle hydrotechniczne poddaje się kontroli w zakresie skuteczności działania urządzeń budowli hydrotechnicznych.

Właściciel budowli piętrzącej o piętrzeniu powyżej 0,5 m jest obowiązany zapewnić prowadzenie badań i pomiarów umożliwiających ocenę stanu technicznego oraz stanu bezpieczeństwa budowli, w szczególności:

- stanu urządzeń umożliwiających migrację ryb, w tym zachowania ich funkcji kompensacyjnych;

Zgodnie z art. 415 ustawy Prawo Wodne pozwolenie wodnoprawne można cofnąć lub ograniczyć bez odszkodowania, jeżeli:

- urządzenia wodne wykonane zostały niezgodnie z warunkami ustalonymi w pozwoleniu wodnoprawnym lub nie są należycie utrzymywane;
- zakład nie realizuje obowiązków wobec innych zakładów posiadających pozwolenie wodnoprawne, uprawnionych do rybactwa, oraz osób narażonych na szkody albo nie realizuje przedsięwzięć ograniczających negatywne oddziaływanie na środowisko, ustalonych w pozwoleniu wodnoprawnym;
- nastąpiło zagrożenie osiągnięcia celów środowiskowych i jest to uzasadnione danymi z monitoringu wód oraz wynikami dodatkowego przeglądu pozwoleń wodnoprawnych, o którym mowa w art. 325 ust. 1 pkt 2;
- dalsze korzystanie z wód na warunkach ustalonych w pozwoleniu wodnoprawnym stwarza stan zagrażający życiu lub zdrowiu ludzi lub stan zagrażający powstaniu poważnych szkód w środowisku, w szczególności z uwagi na występujące zmiany w środowisku wodnym.

8.4. Inne działania poprawiające ekosystem Odry

Jak wykazano, przeprowadzone w latach 2022 i 2023 badania ichtiofauny rzeki Odry nie wykazały zmian potencjału ekologicznego obliczonego na podstawie Europejskiego Wskaźnika Ichtologicznego (EFI+_PL) i Index of Biological Integrity – IBI+_PL. Wiemy że rzeka utraciła znaczną część ryb w wieku tarłowym, co w dłuższym okresie wpłynie bardzo negatywnie na cały ekosystem rzeki. Ochrona ryb w wieku tarłowym powinna być priorytetem.

W tym celu należy wprowadzić czasowy zakaz połowów (szczególnie komercyjnych) ryb w Odrze. Zakładamy iż przynajmniej w przypadku części gatunków byłoby koniecznym wdrożenie takiego ograniczenia na okres około 3-5 lat od zatrucia. Działanie jest o tyle ważne, iż z przemysłowym odłowem ryb mamy do czynienia na Dolnej Odrze. Odłów ryb w okresie tarłowym na dolnym i ujściowym odcinku skutecznie minimalizuje liczbę ryb, w tym szczególnie dwuśrodowiskowych, płynących do swych tarlisk. Presja rybacka jest bardzo silna – znajduje potwierdzenie także w fakcie, iż na rzece Drawa automatyczne systemy monitoringu ryb na wybudowanych tam przepławkach rejestrują śladowe liczby łososi i troci, które uniknęły wpadnięcia w sieci po drodze.

W przypadku przedsiębiorstw (rybaków) odławiających ryby i prowadzących stosowne statystyki ustalenie kwot rekompensat wynikających z poniesionych strat jest stosunkowo proste. W przypadku odłowów



amatorskich proponujemy ograniczenie wędkarstwa do zakazu zabierania i uśmiercania ryb w wymiarach tarłowych.

9. Podsumowanie

Bezpośrednią przyczyną śmierci milionów ryb, małży i ślimaków skrzelodysznych w Odrze latem 2022 roku było zatrucie prymnezyną – toksyną wytwarzaną przez jednokomórkowego wiciowca *Prymnesium parvum*. Rozkładająca się materia organiczna spowodowała dodatkowo zanik tlenu w wodzie i śmierć kolejnych ryb przez uduszenie. Dziś wiemy, że zakwit *P. parvum*, gatunku wód słonawych, nie byłby możliwy, gdyby woda w Odrze nie była zasolona, głównie zrzutami wód z odwadniania kopalń węgla kamiennego i z KGHM Polska Miedź S.A.

Wiemy, że te zrzuty trzeba radykalnie ograniczyć. Natomiast wciąż brakuje nam pełnych danych na temat skali strat i prognoz co do przyszłości ekosystemu Odry. Strona społeczna próbuje tę lukę wypełnić. Z inicjatywy Koalicji Ratujmy Rzeki i Koalicji Czas na Odrę po katastrofie odrzańskiej przeprowadzone zostały badania stanu ichtiofauny na całej długości rzeki w granicach Polski. Dodatkowo oszacowano liczebność i zagęszczenie populacji małż. Na podstawie badań i analiz zaproponowane zostały rekomendacje, których celem jest poprawa sytuacji w przyszłości.

Badania ichtiofauny przeprowadzono w oparciu o standardową metodykę elektropołówów przyjętą dla rzek w Państwowym Monitoringu Środowiska. Wykonano je w sierpniu-wrześniu 2023 roku przy przepływach niskich lub dolnych stanach średnich wody w rzece oraz temperaturze wody powyżej 14°C. Z kolei do poboru prób małż w miejscach do głębokości 1 m wykorzystywano siatkę hydrobiologiczną (dragę), w głębszych miejscach próby pobierane były przez nurka. Dodatkowo, w punktach pomiarowych mierzone przewodnictwo elektrolityczne i temperaturę wody.

Wykonane pomiary ichtiologiczne zostały porównane z danymi, jakie autorzy wykonali wcześniej w 2021 roku oraz wiosną i jesienią 2022 roku, w związku z pracami regulacyjnymi po polskiej stronie rzeki. Dodatkowo autorzy wykorzystali do porównań dane z Raportu z inwentaryzacji przyrodniczej Odra graniczna, odcinek Słubice – Widuchowa oraz wyniki komercyjnych i amatorskich połowów rybackich.

Oszacowanie ilości ryb, które w tej katastrofie zginęły nie jest proste, bo wyławianych ryb nikt nie liczył. Biorąc pod uwagę polskie i niemieckie dane o masie wyłowionych ryb oraz publikacje naukowe dotyczące strat całkowitych można oszacować, że w tragedii zginęło od 82,1 do 122,2 milionów ryb.

Zagęszczenie ryb złowionych w Odrze pomiędzy Uściem Nysy Łużyckiej a ujściem Warty jesienią 2022 roku było ponad ośmiokrotnie mniejsze niż w 2017 (odpowiednio: 0,16 i 1,35 os./m linii brzegowej), choć jesienią 2023 roku odnotowano w stosunku do 2022 wzrost do 0,57 os./m. Na odcinku od ujścia Warty do Szczecina w 2022 roku było prawie sześciokrotnie mniej ryb niż przed katastrofą w 2017 (odpowiednio: 0,14 i 0,78 os./m). Co ciekawe, w 2023 roku odnotowano prawie trzykrotnie większe zagęszczenie (2,11 os./m) niż w 2017.

Pomimo wielomilionowych strat odrzańskich populacji ryb dane dotyczące połowów komercyjnych na Odrze granicznej za rok 2022 mieściły się w granicach zmienności połowów z wielolecia. Do podobnych wniosków prowadzą analizy danych o połowach amatorskich, choć dane jakimi dysponowali autorzy są niepełne.

Na podstawie pomiarów i zebranych danych można stwierdzić, że zatrucie rzeki, pomimo iż radykalnie zmniejszyło liczbę ryb w rzece, to nie zmieniło struktury ichtiofauny. Statystyczne proporcje między gatunkami odławianymi wiosną i jesienią 2022 roku (czyli przed i po katastrofie) nie zmieniły się istotnie. Przeprowadzone badania ichtiofauny w latach 2022-2023 nie wykazały również istotnych zmian Europej-



skiego Wskaźnika Ichtologicznego (EFI+). Należy podkreślić, że wskaźnik EFI+ służy ocenie stanu/potencjału ekologicznego wód na potrzeby klasyfikacji jakości wód i nie może być miernikiem skali katastrofy. Z kolei zagęszczenia ryb obliczane na podstawie wyników elektropołowów mogą być obarczone sporym błędem i należy je traktować z dużą rezerwą. Autorzy nie mają wątpliwości, że kluczowe znaczenie dla odnowienia populacji ryb mają w pełni drożne dla migracji ryb dopływy oraz zróżnicowana linia brzegowa, a także kanały Międzyodrza zapewniające ukrycia przed płynącą głównym korytem prymnezyną.

Na Odrze granicznej przed zatruciem prawie wszystkie zbadane łachy były zasiedlone przez małże. W jesieni 2022 roku na łachach stan zasiedlenia spadł praktycznie do zera – wyjątkiem jest prawy brzeg rzeki poniżej ujścia Warty. Dane zebrane w 2023 roku potwierdziły obserwacje prowadzone bezpośrednio po zatruciu rzeki. Wynika z nich, że z silną populacją małży z rodziny Unionidae mamy do czynienia dopiero powyżej Nowej Soli, a duże ławice szczeżui spłaszczonej (*Pseudanodonta complanata*) obserwowane były dopiero na śluzie Rędzin koło Wrocławia. Na pozostałych odcinkach odnajdywano pojedyncze osobniki i ławice. Bardzo niepokojący jest fakt, iż na skutek katastrofy małży Unionidae jest blisko 5 razy mniej niż małży inwazyjnych. W tej sytuacji rodzime populacje bez wspomagania nie mają szans na szybkie odrodzenie z uwagi na tempo przemieszczania się osobników. Istnieje więc, na co wskazywali inni badacze, bardzo wysokie ryzyko wyparcia rodzimych gatunków przez inwazyjne gatunki obce. Brak rodzimych małży na długich odcinkach stwarza zagrożenie dla różanki – ryby krótko żyjącej, której cykl rozwojowy jest całkowicie zależny od obecności małży.

Optymistyczny jest natomiast wzrost zagęszczeń ryb pomiędzy jesienią 2022 i 2023 oraz obserwowane wiosną 2023 liczne stada wylęgu (ukleja, płoć). Można przypuszczać, że większe osobniki tych i innych gatunków przypłynęły z innych odcinków rzeki i nielicznych dopływów w dolnym biegu. Niewątpliwie korzystnym dla populacji ryb posunięciem był zakaz połowów wprowadzony po stronie niemieckiej, choć beneficjentami tego zakazu byli polscy rybacy i wędkarze.

10. Kluczowe rekomendacje

Przeprowadzone badania pozwalają sformułować rekomendacje przyrodnicze, które służyć mogą odnowie ekosystemu Odry. Dla zapewnienia efektywności proponowanych działań szczególnie istotne jest ograniczenie presji ze strony zanieczyszczeń, w tym w szczególności zasolonych wód kopalnianych i ścieków (przemysłowych, komunalnych, rolniczych).

Wszelkie działania powinny polegać głównie na nieingerowaniu w naturalne procesy odbudowy ekosystemu np. w postaci rezygnacji z budowy kolejnych stopni wodnych, regulacji, umocnień brzegowych.

Działania powinny być uzupełniane o aktywne formy wspierania ekosystemu opisane szczegółowo w treści raportu. Do najistotniejszych działań naprawczych należą:

- **przyspieszenie powrotu rodzimych gatunków małży do Odry** poprzez **tworzenie ostoi inicjalnych** trzech gatunków skójki zaostrej *U. tumidus*, skójki malarskiej *U. pictorum* i szczeżui pospolitej *A. anatina* na odcinku rzeki Odry od Nowej Soli do Szczecina–Podjuchy;
- **wzmocnienie i zwiększenie zakresu występowania** kozy *Cobitis taenia*, kozy złotawej *Sabanejewia aurata* i różanki *Rhodeus sericeus* poprzez **odtworzenie siedlisk** chętnie wybieranych przez te gatunki (odsypiska piasku, roślinność pływająca jak kotewka orzech wodny *Trapa natans* L., grążel żółty *Nuphar luteum* czy grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*) na odcinku rzeki Odry od Nowej Soli do Szczecina–Podjuchy;





- **umożliwienie dwukierunkowej migracji ryb** poprzez **udroźnienie bądź likwidację istniejących barier migracyjnych** na Odrze i dopływach, ze szczególnym uwzględnieniem odcinków ujściowych dopływów, które pełnić mogą rolę refugium dla ryb zagrożonych katastrofą w głównym nurcie;
- **przyspieszenie odbudowy populacji ryb** poprzez **czasowy zakaz połowów komercyjnych** na Odrze oraz ograniczenie wędkarstwa poprzez zakaz odławiania ryb w wymiarach tarłowych.

Przedstawione w raporcie rekomendowane działania stanowią część szerszego **programu renaturyzacji koryta i doliny Odry**. Program taki, oprócz oczywistego pozytywnego wpływu na stan gatunków, siedlisk oraz kondycję korytarza ekologicznego Odry, mógłby wzmocnić ochronę organizmów przed prymnezną poprzez zapewnienie łączności ze starorzeczami i urozmaicaniem linii brzegowej. Z kolei odsuwanie wałów i odtwarzanie rozlewisk zwiększyć mogłoby powierzchnię dostępnych tarłisk dla wielu gatunków fitofilnych. Nie bez znaczenia jest też wpływ renaturyzacji rzeki, odblokowania dopływów oraz tworzenia stref buforowych, które efektywnie zmniejszają dopływ biogenów, a to limituje zakwity glonów. Przygotowanie całościowego programu renaturyzacji koryta i doliny Odry powinno być przedmiotem odrębnych badań i opracowań, w których wykorzystać można dane z prezentowanego obecnie raportu.

Dla zwiększenia odporności ekosystemu Odry i jej doliny potrzebne są również działania regenerujące siedliska i mikrosiedliska ważne dla życia i rozwoju gatunków roślin i zwierząt tworzących różnorodność biologiczną. Powinny one być realizowane nie tylko na rzece i w dolinie samej Odry, ale i też na dopływach i w dorzeczu Odry. Szczególnie istotne jest:

- **Przywrócenie łączności rzeki z terenami zalewowymi i starorzeczami.** Działania powinny koncentrować się na odtworzeniu naturalnych połączeń pomiędzy Odrą a terenami zalewowymi oraz starorzeczami, co pozwoli na lepsze funkcjonowanie ekosystemu rzeczno-jeziernego. Ma to kluczowe znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej oraz ochrony cennych siedlisk, takich jak lasy łęgowe i starorzecza.
- **Zwiększenie możliwości okresowych zalewów.** Niezbędne jest umożliwienie Odrze naturalnych wylewów w wybranych miejscach, ważnych dla odtwarzania siedlisk zależnych od wylewów rzeki. Sprzyjać to będzie odnowie ekosystemów zalewowych i poprawie retencji wód. Taki proces pomoże także przeciwdziałać powodziom oraz przesuszaniu się obszarów przybrzeżnych i ograniczać skutki suszy.
- **Powstrzymanie erozji dna Odry poniżej Malczyca.** W celu zapobieżenia dalszej degradacji dna rzeki Odry i przesuszania części doliny Odry na odcinku kilkudziesięciu kilometrów poniżej ostatniego stopnia wodnego konieczne jest podjęcie działań mających na celu zahamowanie erozji dna rzeki (począwszy od stopnia wodnego Malczyca w dół rzeki). W koszty utrzymania drogi wodnej środkowej Odry należy wliczyć obowiązkowe karmienie rzeki piaskami i drobnymi żwirami. Erozja dna rzeki Odry prowadzi obecnie do wysychania starorzeczy, zaniku lasów łęgowych i przesuszania siedlisk nadrzecznych, co ma destrukcyjny wpływ na różnorodność biologiczną doliny w szczególności na rodzime gatunki fauny i flory.
- **Prowadzenie zrównoważonej gospodarki wodnej.** Celowe jest wdrażanie dobrych praktyk zarządzania wodami i prowadzenia tzw. prac utrzymaniowych w dorzeczu Odry, które harmonizują potrzeby ekologiczne z wymaganiami gospodarczymi, uwzględniając zrównoważony rozwój. Obejmuje to również działania na rzecz zwiększenia retencji wody, zmniejszenia presji na tereny nadrzeczne oraz wykorzystania naturalnych metod ochrony przeciwpowodziowej.



Literatura

- Czachorowski S., 2004. Opisywanie biocenozy – zoocenologia, skrypt elektroniczny dla magistrantów. Maszynopis dostępny w formacie PDF na www.uwm.edu.pl/czachor/publik/pdf-inne/zoocenozy.pdf
- Ćmiel A.M., Dołęga J., Aldridge D.C., Lipińska A., Feng Tang, Zając K., Lopes-Lima M. & Zając T., 2021. The size and shape of parasitic larvae of naiads (Unionidae) are not dependent on female size. *Scientific Reports*, 11:23755. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03143-9>
- Dz.U. 2021, poz. 1475. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.
- Free G., Van de Bund W., Gawlik B. et al., 2023. An EU analysis of the ecological disaster in the Oder River of 2022 – Lessons learned and research-based recommendations to avoid future ecological damage in EU rivers, a joint analysis from DG ENV, JRC and the EEA, Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/067386>. European Commission, Joint Research Centre.
- Hanson J.M., Mackay W.C., Prepas E.E., 1989. Effect of size-selective predation by muskrats (*Ondatra zebithicus*) on a population of unionid clams (*Anodonta grandis simpsoniana*). *J. Anim. Ecol.* 58: 15-28.
- Jansen W.A. and Hanson J.M., 1991. Estimates of the number of glochidia produced by clams (*Anodonta grandis simpsoniana* Lea), attaching to yellow perch (*Perca flavescens*), and surviving to various ages in Narrow Lake, Alberta. *Canadian Journal of Zoology*, 69(4): 973-977. <https://doi.org/10.1139/z91-14>
- Kolada A. (red.), 2020. Podręcznik Do Monitoringu Elementów Biologicznych i Klasyfikacji Stanu Ekologicznego Wód Powierzchniowych Aktualizacja Metod. Biblioteka Monitoringu Środowiska Warszawa.
- Köhler J., Varga E., Spahr S. et al., 2024. Unpredicted ecosystem response to compound human impacts in a European river. *Sci Rep* 14, 16445. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66943-9>
- Lima P., Kovitvadhi U., Kovitvadhi S., Machado J., 2006. In vitro culture of glochidia from the freshwater mussel *Anodonta cygnea*. *Invertebrate Biology* 125, 1: 34-44.
- Makomaska-Juchiewicz M. (red.), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Marchowski D., Szlauer-Łukaszewska A., Ławicki Ł., Engel J., Drewniak E., Ciężak K., 2023. A dataset on quantifying a mass mortality event in freshwater wildlife within the Lower Odra River. *Data in Brief*, 109753, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109753>
- Mikołajczyk Ł., Mikołajczyk T., Nowak M., Skowronek D., Wawręty R., 2020. Wpływ elektrowni termicznych na ichtiofaunę. Wpływ elektrowni termicznych na ichtiofaunę. Kraków-Oświęcim, Bystra.
- Müller T., Czarnołęski M., Łabęcka A.M., 2012. Po co kontynuować wzrost po osiągnięciu dojrzałości płciowej – czyli czego możemy się nauczyć od małży z rodziny Unionidae. *Kosmos*, 61: 271-280.
- Parasiewicz P., Napiórkowska-Grzebietke i in., 2022. Monitoring i klasyfikacja ichtiofauny śródlądowej według Dyrektywy 2000/60/WE oraz bioty według wymagań Dyrektywy 2013/39/UE w roku 2022. Zadanie – Wykonanie oceny jednolitych części wód powierzchniowych w zakresie ichtiofauny za rok 2022. Żabieniec/Olsztyn.
- Prekurat W., 2023. Gatunki chronione w monitoringu ichtiofauny dorzecza Odry 2011-2021. W: Czereniawski R., Bilski P. (red.), Funkcjonowanie i ochrona wód pływających. Szczecin, s. 135-151.



- Prus P., 2017. Raport z inwentaryzacji przyrodniczej. Odra Graniczna odcinek Słubice – Widuchowa. Ichtiofauna.
- RDOŚ, 2023. Raport roczny z realizacji programu monitoringu inwestycyjnego w roku 2022 dla przedsięwzięcia pn. 1B.2 „Prace modernizacyjne na Odrze granicznej, Etap I – Prace modernizacyjne w celu zapewnienia zimowego lodołamania – Część 1, 2, 3”, s. 325.
- Rumek A. 1950. Sezonowe występowanie gatunków w fitoplanktonie zatoki Gdańskiej. Biuletyn Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni, 5: 145-149.
- Sługocki Ł., Czerniawski R., 2023. Water Quality of the Odra(Oder) River before and during the Ecological Disaster in 2022: A Warning to Water Management Sustainability 15: 8594.
- Sobieszczyk P., Ciężak K., Żurek R., 2004. Principles of the biological assessment of the functionality of fish migration facilities. Energetyka Wodna, 2.
- Sobieszczyk P., Ciężak K., Żurek R., 2004. Zasady biologicznej oceny funkcjonalności urządzeń służących migracji ryb. 62-79 Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 80: 1.
- Syroczyński T. i in., 2023. Raport z Monitoringu Stanu „0” dla przedsięwzięcia pn. „1B.2 Etap I i Etap II Prace modernizacyjne na Odrze granicznej w ramach Projektu Ochrony Przeciwpowodziowej w Dorzeczu Odry i Wisły, pp. 177.
- Szlauer-Łukaszewska A., Ławicki Ł., Engel J., Drewniak E., Ciężak K., Marchowski D., 2023. Quantifying a mass mortality event in freshwater wildlife within the Lower Odra River: Insights from a large European river. Science of The Total Environment, Vol. 907, 167898, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167898>
- Taskinen J., Mäkelä T., Valtoten E. T., 1997. Exploitation of *Anodonta piscinalis* (Bivalvia) by trematodes: parasite tactics and host longevity. Ann. Zool. Fennici. 34: 37-47.
- Trojan P., 1978. Ekologia ogólna. PWN.
- Tischler, 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig p. 219.
- Ustawa z dnia 13 lipca 2023 r. o rewitalizacji rzeki Odry (Dz.U., poz. 1963).
- Wolter C., Zahn S., Gessner J., 2023. Entwicklung, Nutzung und Schutz der Fischfauna in der Brandenburgischen Oder. Schriften d. Instituts f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow 65, Institut f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow (Hrsg.), Potsdam.
- Zajac K., 2010. 1032 Skójka gruboskorupowa. *Unio crassus* Philipsson, 1788. W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.) Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część pierwsza. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 157-179.
- Żurek R., Dumnicka E., Książek L., Jasser I. Ciężak K., 2023. Plan działań „uzdrowiających” dla Odry oraz zwiększających bezpieczeństwo ekologiczne/hydrologiczne rzek. Gosp. Wodna, 1: 8-15.
- Żurek R., 2024. Odra – co się stało w sierpniu 2022 r. na Odrze? Przyczyny i perspektywy. Zielona Planeta, 5, (176): 6-9.



Załącznik 1. Stanowisko Chałupki

Zał. 1 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Chałupki			
Długość odc. Odławianego (m) 1450	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 540			
Pow. połowu (m^2) 2175	Temp. [$^{\circ}\text{C}$] 15		Współrzędne geograficzne 49.92135, 18.32787	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Karaś srebrzysty	1	1	0	15,38
Brzana	76	6	70	32645,57
Jaź	3	0	3	4311,31
Kiełb krótkowąsy	10	10	0	76,24
Kleń	54	11	43	5435,64
Okoń	1	1	0	23,95
Płoc	1	0	1	40,23
Sum	1	0	1	12215,23
Ukleja	126	126	0	1251,32
RAZEM	273	155	118	56014,86



Zał. 1 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Chałupki



Załącznik 2. Stanowisko Ciechowice

Załącz. 2 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Ciechowice			
Długość odc. odławianego (m) 1922	Przewodnictwo Odry [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1280 Rzeka Ruda 3160 [$\mu\text{S cm}^{-1}$], temp 16,6			
Pow. połowu (m^2) 2883	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 15		Współrzędne geograficzne 50.15889, 18.24701	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Czebaczek	1	1	0	8,53
Brzana	13	10	3	2767,19
Słonecznica	1	1	0	1,98
Kiełb krótkowąsy	19	19	0	68,12
Kleń	72	39	33	3051,57
Leszcz	2	2	0	17,15
Okoń	2	2	0	46,77
Płoc	4	3	1	132,92
Różanka	7	7	0	17,80
Sum	1	0	1	22732,12
Piekielnica	4	4	0	65,00
Ukleja	147	145	2	526,77
RAZEM	273	233	40	29435,93



Załącz. 2 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Ciechowice



Załącznik 3. Stanowisko Zdieszowice

Załącz. 3 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Zdieszowice			
Długość odc. odławianego (m) 586	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1770			
Pow. połowu (m^2) 879	Współrzędne geograficzne 50.41177, 18.10639			
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Ciernik	2	2	0	1,73
Jaź	1	0	1	444,66
Kiełb krótkowąsy	11	11	0	41,84
Kleń	150	78	72	8830,22
Leszcz	48	48	0	40,20
Okoń	6	4	2	187,89
Płoc	4	4	0	38,29
Różanka	7	7	0	6,83
Szczupak	4	0	4	578,09
Wzdręga	1	1	0	18,25
Ukleja	7	6	1	128,59
RAZEM	241	161	80	10316,60



Załącz. 3 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Zdieszowice



Załącznik 4. Stanowisko Mikolin

Zał. 4 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Mikolin			
Długość odc. Odławianego (m) 565	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1236			
Pow. połowu (m^2) 847,5	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 19		Współrzędne geograficzne 50.79541, 17.70348	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Jaź	1	0	1	84,92
Kiełb krótkowąsy	1	1	0	5,03
Kleń	11	0	11	5305,63
Leszcz	2	2	0	1,08
Płoć	14	12	2	210,68
Różanka	5	5	0	4,48
Ukleja	35	25	10	640,43
RAZEM	69	45	24	6252,25



Zał. 4 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Mikolin



Załącznik 5. Stanowisko Brzeg

Załącznik 5 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Brzeg			
Długość odc. Odławianego (m) 572	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 2250			
Pow. połowu (m^2) 858	Współrzędne geograficzne 50.86507, 17.46983			
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Sandacz	1	0	1	39,30
Brzana	5	5	0	25,17
Śliz	1	1	0	15,01
Jaź	1	0	1	1103,61
Kiełb krótkowąsy	17	17	0	162,52
Kiełb białopłetwy	1	1	0	4,11
Kleń	106	65	41	6351,57
Koza pospolita	1	1	0	3,08
Okoń	8	6	2	147,98
Płoć	20	18	2	373,34
Różanka	30	30	0	53,24
Ukleja	400	389	11	1768,07
RAZEM	591	533	58	10046,99



Załącznik 5 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Brzeg.



Załącznik 6. Stanowisko Śluza Lipki

Zał. 6 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Śluza Lipki			
Długość odc. odławianego (m) 820	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 771			
Pow. połowu (m^2) 1230	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 18		Współrzędne geograficzne 50.91921, 17.40217	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Brzana	1	1	0	3,70
Sum	1	0	1	30,54
Jaź	2	2	0	1,93
Kiełb krótkowąsy	6	6	0	51,94
Kleń	62	43	19	2220,90
Koza pospolita	1	1	0	9,54
Leszcz	1	1	0	5,70
Okoń	3	2	1	91,98
Płoc	15	14	1	192,96
Różanka	31	31	0	34,60
Szczupak	2	0	2	467,19
Ukleja	102	102	0	227,47
RAZEM	227	203	24	3338,45



Zał. 6 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Śluza Lipki



Załącznik 7. Stanowisko Śluza Rędzin

Zał. 7 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Śluza Rędzin			
Długość odc. Odławianego (m) 967	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] Lewy brzeg 840 Prawy brzeg 1230			
Pow. połowu (m^2) 1450,5	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 21,5		Współrzędne geograficzne 51.16025, 16.94943	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	1	0	1	78,50
Jaź	10	2	8	811,59
Kleń	4	4	0	78,14
Leszcz	22	22	0	169,05
Okoń	34	34	0	363,49
Płoc	22	20	2	398,81
Sum	1	0	1	519,47
Ukleja	151	95	56	2891,91
Wzdręga	2	2	0	30,00
Lin	1,00	1,00	0,00	14,22
RAZEM	248	180	68	5355,18



Zał. 7 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Śluza Rędzin



Załącznik 8. Stanowisko Malczyce

Załącznik 8 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Malczyce			
Długość odc. odławianego (m) 922	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 934			
Pow. połowu (m^2) 1383	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 21,2		Współrzędne geograficzne 51.22631, 16.49371	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	2	0	2	580,06
Jelec	9	0	9	481,89
Kiełb krótkowąsy	0	0	0	0,00
Kiełb białopłetwy	12	12	0	41,50
Kleń	3	2	1	415,46
Okoń	7	6	1	129,44
Płoc	11	9	2	244,92
Sum	1	0	1	3382,77
Ukleja	42	38	4	828,92
RAZEM	87	67	20	6104,96



Załącznik 8 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Malczyce



Załącznik 9. Stanowisko Ścinawa

Zał. 9 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Ścinawa			
Długość odc. Odławianego (m) 580	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 986			
Pow. połowu (m^2) 870	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 23		Współrzędne geograficzne 51.40779, 16.44511	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Jaź	2	0	2	84,66
Jelec	14	10	4	422,82
Kiełb krótkowąsy	0	0	0	0,00
Kleń	8	7	1	207,60
Leszcz	1	0	1	2290,02
Okoń	2	2	0	10,02
Płoc	16	16	0	350,62
Szczupak	3	0	3	5272,59
Śliz	1	1	0	15,01
Ukleja	26	26	0	253,36
RAZEM	73	62	11	8906,70



Zał. 9 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Ścinawa



Załącznik 10. Stanowisko Skidniów

Zał. 10 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Skidniów			
Długość odcinka odławianego (m) 910	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1539			
Pow. połowu (m^2) 1365	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 26		Współrzędne geograficzne 51.71095, 15.92387	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	1	0	1	32,45
Jazgarz	1	1	0	4,33
Jaź	1	0	1	859,72
Jelec	8	1	7	340,49
Kiełb krótkowąsy	10	10	0	87,47
Kiełb białopłetwy	3	3	0	13,54
Koza pospolita	13	13	0	54,51
Koza złotawa	1	1	0	2,41
Krąp	1	0	1	71,80
Leszcz	3	0	3	4135,98
Okoń	16	12	4	455,38
Płoc	44	38	6	1020,86
Różanka	8	8	0	11,47
Szczupak	4	0	4	4107,36
Śliz	2	2	0	24,62
Ukleja	39	36	3	479,81
Kleń	8	3	5	1366,67
RAZEM	163	128	35	13068,88



Zał. 10 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Skidniów



Załącznik 11. Stanowisko Nowa Sól

Zał. 11 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Nowa Sól			
Długość odc. Odławianego (m) 835	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 2250			
Pow. połowu (m^2) 1252,5	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 26,1		Współrzędne geograficzne 51.7983, 15.74315	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Brzana	10	8	2	113,32
Jazgarz	1	1	0	4,69
Jelec	2	0	2	72,49
Kiełb krótkowąsy	47	47	0	438,48
Kiełb białopłetwy	12	12	0	30,10
Kleń	15	6	9	1383,86
Koza pospolita	14	14	0	104,24
Krąp	36	14	22	1430,17
Leszcz	4	0	4	191,75
Okoń	17	15	2	227,28
Płoc	97	87	10	2361,98
Różanka	9	9	0	9,44
Sandacz	1	0	1	1551,04
Szczupak	2	0	2	123,21
Śliz	3	3	0	34,62
Ukleja	84	84	0	470,95
RAZEM	354	300	54	8547,62



Zał. 11 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Nowa Sól



Załącznik 12. Stanowisko Krosno Odrzańskie

Zał. 12 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Krosno Odrzańskie			
Długość odc. odławianego (m) 920	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 2270			
Pow. połowu (m^2) 1380	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 25,7		Współrzędne geograficzne 52.05101, 15.08411	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Brzana	1	0	1	168,06
Jazgarz	3	3	0	26,33
Jelec	3	3	0	81,89
Kiełb krótkowąsy	6	6	0	62,17
Kiełb białopłetwy	5	5	0	36,02
Kleń	10	2	8	1089,77
Koza pospolita	8	8	0	40,25
Krąp	10	8	2	291,81
Leszcz	4	2	2	270,85
Okoń	14	14	0	145,14
Płoc	58	46	12	1532,22
Różanka	6	6	0	7,18
Sandacz	1	1	0	26,33
Koza złotawa	3	3	0	4,74
Ukleja	65	65	0	520,70
RAZEM	197	172	25	4303,45



Zał. 12 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Krosno Odrzańskie



Załącznik 13. Stanowisko Połęcko

Zał. 13 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Połęcko			
Długość odc. odławianego (m) 828	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1566			
Pow. połowu (m^2) 1242	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 21,5		Współrzędne geograficzne 52.05212, 14.8909	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	1	0	1	2726,79
Brzana	2	0	2	123,09
Jazgarz	2	2	0	10,28
Jelec	2	1	1	61,85
Kiełb krótkowąsy	23	23	0	193,30
Kiełb białopłetwy	3	3	0	10,81
Kleń	14	1	13	2486,45
Koza pospolita	2	2	0	7,76
Krąp	53	16	37	2483,53
Leszcz	11	8	3	310,44
Okoń	81	71	10	1686,98
Płoc	275	238	37	6661,75
Różanka	16	16	0	25,74
Śliz	2	2	0	15,00
Szczupak	1	0	1	631,49
Koza złotawa	2	2	0	6,52
Ukleja	123	117	6	1467,34
RAZEM	613	502	111	18909,12



Zał. 13 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Połęcko



Załącznik 14. Stanowisko Słubice

Zał. 14 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Słubice			
Długość odc. odławianego (m) 840	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1760			
Pow. połowu (m^2) 1260	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 26,5		Współrzędne geograficzne 14.55426, 52.36473	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	3	0	3	152,45
Jaź	6	1	5	1307,21
Miętus	1	1	0	6,12
Kiełb krótkowąsy	6	4	2	152,28
Kleń	38	11	27	2486,72
Koza pospolita	2	2	0	24,19
Leszcz	5	1	4	492,28
Okoń	39	35	4	725,68
Płoc	190	163	27	4741,57
różanka	3	3	0	6,23
Śliz	1	1	0	5,68
Szczupak	8	0	8	653,12
Ukleja	175	175	0	360,61
Jelec	1	1	0	10,23
Wzdręga	1	0	1	60,23
Lin	2	1	1	41,71
RAZEM	481	399	82	11226,31



Zał. 14 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Słubice



Załącznik 15. Stanowisko Gozdowice

Zał. 15 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Gozdowice			
Długość odc. odławianego (m) 785	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1050			
Pow. połowu (m^2) 1177,5	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 22		Współrzędne geograficzne 14.284403, 52.77391	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	1	1	0	3,70
Jaź	3	2	1	161,55
Kiełb krótkowąsy	4	1	3	32,00
Kleń	44	11	33	585,50
Leszcz	11	1	10	3959,46
Okoń	34	11	23	400,92
Płoć	26	7	19	226,38
Różanka	2	2	0	0,63
Miętus	4	2	2	7,83
Szczupak	8	0	8	270,63
Ukleja	14	6	8	92,45
RAZEM	151	44	107	5741,05



Zał. 15 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Gozdowice



Załącznik 16. Stanowisko Krajnik

Zał. 16 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Krajnik			
Długość odc. odławianego (m) 580	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1054			
Pow. połowu (m^2) 870	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 22,0		Współrzędne geograficzne 53.03482, 14.31267	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	9	8	1	201,44
Babka	4	4	0	78,14
Jaź	36	35	1	254,30
Jelec	1	1	0	3,36
Kiełb krótkowąsy	24	24	0	72,90
Kleń	25	17	8	998,14
Leszcz	1	1	0	1,76
Okoń	28	26	2	478,93
Płoc	1083	1083	0	6939,13
Różanka	16	16	0	65,45
Szczupak	3	0	3	212,18
Wzdręga	1	0	1	151,18
Ukleja	1499	1497	2	8126,29
RAZEM	2730	2712	18	17583,20



Zał. 16 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Krajnik



Załącznik 17. Stanowisko Gryfino

Zał. 17 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Gryfino			
Długość odc. odławianego (m) 747	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1262			
Pow. połowu (m^2) 1120,5	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 26,3		Współrzędne geograficzne 53.253101, 14.482007	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	2	2	0	13,95
Bas słoneczny	1	1	0	2,01
Jaź	4	0	4	543,88
Krąp	1	1	0	30,01
Lin	5	0	5	1018,94
Okoń	30	28	2	615,33
Płoc	196	174	22	1698,89
Szczupak	1	0	1	914,28
Wzdręga	13	5	8	1160,42
Ukleja	362	357	5	1282,18
RAZEM	615	568	47	7279,88



Zał. 17 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Gryfino



Załącznik 18. Stanowisko Podjuchy

Zał. 18 / Tabela 1. Liczebność poszczególnych gatunków na stanowisku

Nazwa stanowiska	Podjuchy			
Długość odc. odławianego (m) 824	Przewodnictwo [$\mu\text{S cm}^{-1}$] 1313			
Pow. połowu (m^2) 1236	Temp [$^{\circ}\text{C}$] 24,7		Współrzędne geograficzne 53.36854, 14.58878	
Nazwa Polska	liczebność	Lt <15(cm)	Lt >15(cm)	masa (g)
Boleń	4	4	0	34,69
Jaź	8	5	3	561,16
Kleń	13	8	5	655,51
Krąp	2	2	0	37,25
Leszcz	5	4	1	100,14
Okoń	38	38	0	264,21
Płoc	158	109	49	4063,61
Wzdreğa	13	7	6	522,34
Ukleja	19	19	0	192,10
RAZEM	260	196	64	6431,00



Zał. 18 / Rysunek 1. Widok stanowiska – Podjuchy z lewego brzegu w dół rzeki



Czas na Odrę



**koalicja
ratujmy
rzeki**

