

**Raport
o jakości polsko-niemieckich
wód granicznych**

2022

**Bericht
über die Beschaffenheit der
deutsch – polnischen Grenzgewässer**

2022

**Grupa Robocza W2 „Ochrona wód“
Polsko-Niemieckiej Komisji Wód Granicznych
kwiecień 2024**

**Arbeitsgruppe W2 „Gewässerschutz“
der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission
April 2024**

Autorzy/Autoren:

Dr. Abbas, Bettina	LfU Brandenburg
Noack, Lydia	LfU Brandenburg
Schönfelder, Jörg	LfU Brandenburg
Hofmann, Christina	LfU Brandenburg
Dreibrodt, Janek	MLUK Brandenburg
Nawrocki, Angela	LUNG Mecklenburg-Vorpommern
Junge, Marie	LUNG Mecklenburg-Vorpommern
Rohde, Sylvia	LfULG Sachsen
Harzdorf, Julia	LfULG Sachsen
Hahn, Jens	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Bakierowska, Anna	RWMŚ Szczecin
Czugała, Adam	RWMŚ Szczecin
Masłowska, Marzena	RWMŚ Zielona Góra
Siwka, Anna	RWMŚ Wrocław
Słowińska, Liliana	RWMŚ Zielona Góra
Sroka, Elżbieta	RWMŚ Szczecin
Susek, Przemysław	RWMŚ Zielona Góra

Spis treści:

0. Streszczenie

Sytuacja hydrologiczna w roku 2022

Ocena jakości jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

Zapewnienie jakości badań w celu wspólnej statystycznej oceny elementów chemicznych i fizykochemicznych

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2020 do 2022

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2000

Wody przejściowe i przybrzeżne Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej
Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020 do 2022 oraz od 2003 roku w Zalewie Szczecińskim

Przebieg zmian stężeń elementów fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020 do 2022 oraz od 2003 roku w Zatoce Pomorskiej

1. Sytuacja hydrologiczna oraz zapewnienie jakości badań

1.1 Sytuacja hydrologiczna w 2022 roku

1.2 Zapewnienie jakości badań w celu wspólnej oceny statystycznej elementów chemicznych i fizykochemicznych

2. Wody płynące: Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia

2.1 Ocena stanu jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

2.1.1 Podział jednolitych części wód powierzchniowych

2.1.2 Ocena stanu chemicznego

2.1.3 Ocena stanu/potencjału ekologicznego

2.2 Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2020 do 2022

2.3 Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2000 roku

3. Wody przejściowe i przybrzeżne: Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska

3.1 Ocena stanu jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

3.1.1 Podział jednolitych części wód powierzchniowych

3.1.2 Klasyfikacja stanu chemicznego

3.1.3 Klasyfikacja stanu ekologicznego

3.2. Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020–2022 oraz od 2003 roku

3.2.1. Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020–2022 oraz od 2003 roku w Zalewie Szczecińskim

3.2.2. Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020–2022 oraz od 2003 roku w Zatoce Pomorskiej

4. Katastrofa ekologiczna na Odrze w 2022 roku

5. Wykaz autorów

0. Streszczenie

Sytuacja hydrologiczna w roku 2022

Przepływy w Odrze w 2022 roku, w odniesieniu do przepływu wieloletniego, osiągnęły zimą wartości 63–70% oraz latem 50–55%. W przypadku Nysy Łużyckiej wartości te wynosiły odpowiednio 71–102% i 40–54%. Oznacza to, że w 2022 roku odnotowano przepływy znacznie poniżej średniej. Ogólna tendencja deficytowa w porównaniu z wartościami z wielolecia utrzymuje się od 2013 roku.

Ocena jakości jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

Raport o jakości wód Polsko-Niemieckiej Komisji Wód Granicznych zawiera od roku 2010 rozdział dotyczący realizacji monitoringu zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (RDW) po stronie polskiej i niemieckiej.

W dniu 22 grudnia 2000 roku wraz z wejściem w życie Ramowej Dyrektywy Wodnej wprowadzono obszerne, nowe regulacje w obszarze ochrony wód i gospodarki wodnej w Europie. Wody powierzchniowe, łącznie z wodami przejściowymi i przybrzeżnymi, powinny osiągnąć dobry stan (ewent. potencjał) chemiczny i ekologiczny – tak brzmi cel.

Ocena i prezentacja wyników badań odnosi się do odcinków wód – czyli tak zwanych jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP). W rozumieniu RDW jednolitą częścią wód powierzchniowych stanowi oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych.

Wyznaczenie jednolitych części wód zostało w toku wspólnych prac zharmonizowane. W zakresie prac Polsko-Niemieckiej Komisji Wód Granicznych znajduje się od 2012 roku 14 jednolitych części wód powierzchniowych, które wydzieliła strona niemiecka oraz 15 jednolitych części wód powierzchniowych, które wydzieliła strona polska. 2 jednolite części wód to wody przejściowe i przybrzeżne w Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej. Pozostałe JCWP znajdują się na wodach śródlądowych Odry i Nysy Łużyckiej.

Stan chemiczny jest oceniany w sposób jednolity w ramach całej UE na podstawie oceny trwałości, bioakumulacji i toksyczności substancji niebezpiecznych dla środowiska (substancji priorytetowych i innych zanieczyszczeń). Dla tych substancji zgodnie z Dyrektywą 2008/105/WE w sprawie środowiskowych norm jakości w zakresie polityki wodnej, ustalono jednolite środowiskowe normy jakości.

Jednolita część wód jest w dobrym stanie chemicznym, jeżeli żadna z obliczonych wartości stężeń nie przekracza dopuszczalnych stężeń maksymalnych i średniorocznych. Przekroczenie już w przypadku jednej substancji prowadzi do klasyfikacji stanu chemicznego JCWP jako „poniżej dobrego” („worst-case” - przyjęcie najgorszego przypadku).

Stan/potencjał ekologiczny wód pokazuje spowodowany presjami antropogenicznymi stopień odchylenia od naturalnych warunków referencyjnych, specyficznych dla danego typu wód, wyrażonych w pięciu klasach: stan „bardzo dobry”, „dobry”, „umiarkowany”, „słaby” i „zły”. Klasyfikacja stanu /potencjału ekologicznego dla jednolitych części wód powierzchniowych jest sporządzana na podstawie biologicznych elementów jakości

z uwzględnieniem wyników badań dla fizykochemicznych elementów jakości. W celu oceny zanieczyszczeń obowiązują krajowe przepisy dotyczące poszczególnych zanieczyszczeń po obu stronach.

Wody płynące

Ocena jakości jednolitych części wód płynących, uwzględniająca klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego, będzie publikowana co 3 lata, po uzyskaniu informacji o wszystkich elementach jakości. Kolejna taka ocena dotycząca wód płynących znajdzie się w Raporcie za 2024 rok.

Wody przejściowe i przybrzeżne

Badania wskaźników stanu chemicznego przeprowadzono w niemieckich i polskich wodach przybrzeżnych i przejściowych ujścia Odry. Wyniki badań substancji priorytetowych w wodzie i biocie wykonanych w roku 2022 przedstawiono w rozdziale dotyczącym wód przejściowych i przybrzeżnych Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej.

Zapewnienie jakości badań w celu wspólnej oceny statystycznej elementów chemicznych i fizykochemicznych

Wyniki badań prowadzonych po stronie niemieckiej i polskiej zostały wspólnie ocenione statystycznie. Warunkiem zastosowania wspólnej oceny jest porównywalność stosowanych po stronie polskiej i niemieckiej metodyk.

Wszystkie laboratoria badające wody graniczne posiadają wdrożony system jakości potwierdzony certyfikatem akredytacji ISO 17025 oraz stosują metodyki referencyjne lub równoważne z referencyjnymi.

Wysoka zgodność wyników z lat ubiegłych pozwala na wykorzystanie statystyczne wspólnych wyników badań za 2022 r.

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia

Przebieg zmian chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020-2022

W 2022 roku przeprowadzone zostały badania na 7 przekrojach i w 13 punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej i na 7 przekrojach i w 13 punktach pomiarowych na Odrze.

Uzyskane przez stronę niemiecką i polską wyniki pomiarów parametrów chemicznych i fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) dla wód rzecznych zostały poddane wspólnej analizie statystycznej i ocenie.

Maksymalne temperatury wody zimą 2022 roku były częściowo powyżej (Nysa Łużycka do Deschki, Odra od Łomów do Schwedt), a częściowo poniżej (Nysa Łużycka od Bad Muskau, Odra od Widuchowej) wartości z roku poprzedniego. Na Odrze w okolicach miejscowości Kietz temperatura przekroczyła niemiecką normę. Maksymalne wartości w miesiącach letnich były wyższe niż w roku poprzednim w dolnym biegu Nysy Łużyckiej (poniżej Bad Muskau do poniżej Guben), a także w punkcie pomiarowym powyżej Kloster Marienthal i na Odrze od Łomów do Kietz. Średnio wartości były wyższe niż w poprzednim roku we wszystkich punktach pomiarowych, z wyjątkiem Odry w Hohenwutzen i Widuchowej oraz na Odrze Zachodniej. Wszystkie wartości docelowe zostały osiągnięte.

W 2022 r. zawartość tlenu w Nysie Łużyckiej poniżej Bad Muskau, w Odrze w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz oraz w Odrze Zachodniej (Mescherin) spadła poniżej minimalnej wartości dopuszczalnej.

W 2022 r. wartość pH w Nysie Łużyckiej spadła poniżej dopuszczalnego minimum w Deschka, podczas gdy cel dla maksimum został przekroczony powyżej i poniżej Guben. W Odrze i Odrze Zachodniej wartość maksymalna przekroczyła wartość docelową we wszystkich punktach pomiarowych. Średnie wartości były zgodne ze specyfikacjami we wszystkich przekrojach pomiarowych.

We wszystkich punktach pomiarowych zmierzono wyższe wartości przewodności niż w roku poprzednim. Najwyższe wartości ponownie odnotowano w profilach pomiarowych Łomy, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz. W Nysie Łużyckiej powyżej Marienthal i wzdłuż całego biegu Odry i Odry Zachodniej normy zostały przekroczone.

W 2022 r. w Nysie Łużyckiej było podwyższone BZT₅, z wyjątkiem przekroju powyżej Görlitz. Natomiast niższe wartości BZT₅ zmierzono w Odrze Zachodniej i w przeważającej części w Odrze. Wyjątkiem są przekroje pomiarowe Hohenwutzen i Schwedt. Odnotowano tu podobne wartości jak w roku poprzednim. BZT₅ odpowiadało normom we wszystkich profilach pomiarowych z wyjątkiem trójpunktu granicznego.

Zanieczyszczenie OWO wzrosło w miejscach monitorowania od trójpunktu granicznego do Deschka na Nysie Łużyckiej, podczas gdy spadek odnotowano poniżej Bad Muskau do poniżej Guben. W porównaniu z rokiem poprzednim nastąpił wzrost w punktach pomiarowych na Odrze w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt. W punktach pomiarowych Kietz i w Odrze Zachodniej wartości OWO spadły w porównaniu z rokiem poprzednim. Z wyjątkiem profilu pomiarowego Kietz specyfikacje zostały naruszone na całej Odrze i w Odrze Zachodniej.

Jedynie w górnej części Nysy Łużyckiej (trójpunkt graniczny do powyżej Görlitz) stężenie azotu ogólnego wzrosło w porównaniu z poprzednimi latami. Od punktu pomiarowego Deschka na Nysie Łużyckiej oraz na całej Odrze i Odrze Zachodniej odnotowano spadek stężenia w porównaniu z rokiem poprzednim. Jednak cele zostały osiągnięte tylko w Nysie Łużyckiej w profilach monitorowania powyżej i poniżej Guben, a także na Odrze w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz oraz w Odrze Zachodniej (Mescherin).

W 2022 r. poziomy azotu amonowego w Nysie Łużyckiej od trójpunktu granicznego do poniżej Bad Muskau oraz w Odrze Zachodniej były wyższe niż w roku poprzednim. Spadek stężeń w porównaniu z 2021 r. można zaobserwować wzdłuż całego biegu Odry oraz w punkcie pomiarowym poniżej Guben na Nysie Łużyckiej. Cele zostały przekroczone w Nysie Łużyckiej (trójpunkt graniczny do powyżej Görlitz).

Zawartość azotynów w wodach granicznych nie wykazuje jednolitego obrazu w porównaniu z rokiem poprzednim. Wzrost odnotowano w Nysie Łużyckiej powyżej Görlitz i poniżej Bad Muskau. W Odrze poziom azotynów wzrósł w Schwedt i Widuchowej, a także w Odrze Zachodniej (Mescherin). Normy zostały przekroczone w trójpunkcie granicznym i powyżej Kloster Marienthal.

W 2022 r. wzrost poziomu azotanów odnotowano jedynie w Nysie Łużyckiej w trójpunkcie granicznym i powyżej Marienthal oraz na Odrze Zachodniej. Poziom azotanów spadł lub był podobny do poprzedniego roku w punktach pomiarowych w Nysie Łużyckiej i wzdłuż całego biegu Odry. Dopuszczalne normy dla danego typu

zostały przekroczone tylko na Nysie Łużyckiej w punktach: powyżej Marienthal, powyżej Görlitz i Deschka.

Fosfor ogólny był zbyt wysoki we wszystkich monitorowanych miejscach. W Nysie Łużyckiej odnotowano wyższe wartości w profilach pomiarowych w porównaniu z rokiem poprzednim: trójpunkt graniczny do Deschki i powyżej Guben. W Odrze wyższe wartości odnotowano w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Widuchowej.

Zmierzone poziomy ortofosforanów w 2022 r. były wyższe niż w roku poprzednim: we wszystkich przekrojach pomiarowych z wyjątkiem poniżej Bad Muskau i powyżej Guben (Nysa Łużycka) i Hohenwutzen (Odra). W trójpunkcie granicznym cel nie został osiągnięty.

W 2022 r. poziomy chlorków były wyższe od wartości z 2021 r. we wszystkich punktach monitorowania. Wymagania specyficzne dla typu dla średnich wartości zostały przekroczone we wszystkich punktach monitorowania w Odrze / Odrze Zachodniej i Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem punktów powyżej Marienthal i powyżej Guben.

Stężenia siarczanów nieznacznie wzrosły w porównaniu z poprzednim rokiem we wszystkich przekrojach pomiarowych w Nysie Łużyckiej, Odrze i Odrze Zachodniej. Z wyjątkiem trójpunktu granicznego normy nie zostały dotrzymane we wszystkich przekrojach pomiarowych w Odrze/Odrze Zachodniej i Nysie Łużyckiej.

Stężenie zawiesiny ogólnej wzrosło w Nysie Łużyckiej w porównaniu z 2021 r., z wyjątkiem punktów poniżej Bad Muskau i poniżej Guben. Z kolei jej stężenie spadło we wszystkich przekrojach pomiarowych Odrze Zachodniej i Odrze, z wyjątkiem Hohenwutzen. Normy charakterystyczne dla danego typu nie zostały spełnione powyżej Kloster Marienthal.

W 2022 roku chlorofil „a” był powyżej wartości docelowej we wszystkich profilach pomiarowych na Odrze. Stężenia zmniejszyły się jednak we wszystkich profilach pomiarowych w porównaniu z rokiem poprzednim.

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia

Przebieg zmian stężeń wskaźników chemicznych i fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2000 roku

Wieloletnia ocena jakości wód Odrze i Nysy Łużyckiej została opracowana na podstawie wykonanych po stronie polskiej i niemieckiej wyników badań z lat 2000-2022. Przeanalizowano wyniki stężeń następujących wskaźników zanieczyszczenia: azot ogólny, fosfor ogólny, BZT₅, chlorki, które to wskaźniki uznano za najlepiej odzwierciedlające trendy zmian w jakości wód granicznych.

Porównanie wyników badań azotu ogólnego, fosforu ogólnego i BZT₅ w wodach Nysy Łużyckiej i Odrze z wielolecia wykazuje stabilizację poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń w ostatnich latach. Zwraca uwagę pozytywny trend obserwowany w trójpunkcie granicznym na Nysie Łużyckiej – wartości średnioroczne wskaźników charakteryzujących obecność związków biogenych i organicznych uległy znacznemu zmniejszeniu w ostatnich latach i tendencja ta zdaje się utrzymywać.

Analiza stężeń chlorków w poszczególnych punktach pokazuje, że od kilku lat utrzymują się one na zbliżonym poziomie, przekraczającym jednak znacznie wartości

dopuszczalne, bądź też z trendem rosnącym, co jest szczególnie widoczne w przypadku Odry. Należy zaznaczyć, że od roku 2022 wskaźnik ten nie jest już normowany po stronie polskiej.

Wody przejściowe i przybrzeżne Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej

Rok 2022, podobnie jak poprzedni, można zaliczyć do ekstremalnie ciepłych oraz bardzo suchych. W roku 2022 zaznaczył się deficyt opadów i występowanie miesięcy z opadami znacznie poniżej obserwowanych dla wielolecia.

Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020 do 2022 oraz od 2003 roku w Zalewie Szczecińskim

Od stycznia do grudnia 2022 roku w polskiej części Zalewu Szczecińskiego (Zalew Wielki) zrealizowano 12 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych E, C i H. Próbkę pobierano z warstwy przypowierzchniowej, z warstwy przydennej oraz próbki zintegrowane. W niemieckiej części akwenu (Zalew Mały) od stycznia do listopada zrealizowano 11 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych KHM, KHJ i KHO. Próbkę były pobierane z warstwy przypowierzchniowej i warstwy przydennej. W grudniu nie było rejsu.

Wyniki badań zostały ocenione odpowiednio według ustalonych polskich i niemieckich kryteriów oceny.

W 2022 roku polskie wartości graniczne dobrego stanu wód dla azotu amonowego nie zostały spełnione na żadnym ze stanowisk pomiarowych Zalewu Wielkiego. Ponadto stwierdzono przekroczenia wartości granicznej dobrego stanu wód dla tlenu rozpuszczonego, nasycenia tlenem, fosforu ogólnego i fosforanowego oraz nasycenia tlenem na stanowisku H.

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego spełnione zostały polskie wartości graniczne dobrego stanu wód dla przezroczystości, pH, OWO, azotu ogólnego, azotu azotanowego, azotu mineralnego i chlorofilu a. Dla tlenu rozpuszczonego wartości graniczne dobrego stanu wód zostały dotrzymane na stanowisku C i H, nasycenia tlenem na stanowisku E i C, oraz dla fosforu całkowitego i fosforu fosforanowego na stacji C i H.

W wodach Małego Zalewu nie zostały spełnione niemieckie kryteria dotyczące przezroczystości, chlorofilu, azotu ogólnego i fosforu ogólnego.

W 2022 roku na Zalewie Wielkim można zaobserwować dalszą poprawę wskaźników wskazujących na eutrofizację zbiornika. Na przestrzeni lat zaobserwowano poprawę średniej przezroczystości wód, zmniejszenie zawartości chlorofilu a oraz zmniejszenie stężeń substancji biogennej. Na Zalewie Małym, po zdecydowanie lepszych wynikach w 2021 roku, w roku 2022 widać ponowne pogorszenie wartości badanych wskaźników.

Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020 do 2022 oraz od 2003 roku w Zatoce Pomorskiej

Od stycznia do grudnia 2022 roku po niemieckiej stronie Zatoki Pomorskiej zrealizowano 9 rejsów w celu poboru próbek na stanowiskach pomiarowych OB1, OB2 i OB4. W polskiej części Zatoki Pomorskiej od lutego do września zrealizowano 6 rejsów w celu poboru próbek na stanowiskach pomiarowych SWI, SW i IV. Próbkę pobrano zgodnie z planem.

Wyniki badań fizykochemicznych przeprowadzonych na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI, OB2/SW i OB4/IV poddano wspólnej analizie, w oparciu o ustalone kryteria polskie i niemieckie.

W roku 2022 na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej dotrzymane zostały wartości graniczne dobrego stanu wód w zakresie pH, tlenu rozpuszczonego i ogólnego węgla organicznego. W przypadku przezroczystości, nasycenia tlenem, azotu ogólnego, azotu azotanowego, azotu mineralnego, fosforu ortofosforanowego i chlorofilu a wartości graniczne dobrego stanu wód nie zostały dostrzymane na żadnym ze stanowisk. Kryterium oceny dla fosforu ogólnego zostało dotrzymane na stanowiskach pomiarowych OB2/SW i OB4/IV, ale już nie na stacji OB1/SWI.

Zgodnie z oceną przeprowadzoną według kryteriów niemieckich, wyniki z roku 2022 nie były zadowalające dla żadnego z badanych wskaźników i dla żadnego stanowiska pomiarowego. Ocenianymi wskaźnikami była przezroczystość wód, azot ogólny, fosfor ogólny i chlorofil a.

Ponadto dla stanowiska OB4/IV wyniki badań wybranych wskaźników z roku 2022 porównano z wynikami z wielolecia (2003-2022). Były to parametry: przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny, chlorofil a, temperatura wody i zasolenie.

Wartości zmierzone w roku 2022 w większości były lepsze od średniej z wielolecia.

Przykładowo, średnia wartość przezroczystości pozostawała znacznie powyżej średniej wieloletniej. Średnie wartości azotu ogólnego, chlorofilu a i temperatury były również lepsze lub zbliżone do wartości średniej z wielolecia. Wyjątek stanowił azot ogólny, którego średnia roczna wartość pozostawała znacznie poniżej średniej z wielolecia, już od roku 2019 wykazując wzrost wartości. Średnie roczne wartości zasolenia przy powierzchni i przy dnie od 2003 roku również pozostawały wyższe niż średnia z wielolecia.

1. Sytuacja hydrologiczna oraz zapewnienie jakości badań

1.1 Sytuacja hydrologiczna w 2022 roku

Ponieważ właściwości chemiczne wód płynących są ściśle powiązane z warunkami przepływu, w Raporcie przedstawiono w skrócie informacje dotyczące sytuacji hydrologicznej w 2022 roku. Jako dane bazowe służą przygotowane przez GR W1 serie danych i oceny z poszczególnych lat hydrologicznych.

Wzdłuż biegu Odry dostępne są dane za rok hydrologiczny 2022 dotyczące przepływów ze stacji Połębko, Eisenhüttenstadt, Słubice, Gozdowice oraz Hohensaaten-Finow. W porównaniu z okresem referencyjnym 1951–2015, w 2022 r. w zależności od stacji osiągnięto 58%–63% średniego przepływu rocznego (MQ) (Tabela H1).

Oznacza to, że rok 2022 kontynuuje wieloletni trend przepływów poniżej średniej rocznej w porównaniu z okresem referencyjnym i spada znacznie poniżej wartości referencyjnych dla wszystkich stacji. Zimą, kiedy poziom na stacjach osiągnął 63-70%, MQ był już znacznie poniżej miesięcy zimowych okresu odniesienia. W miesiącach letnich wartości przepływów w 2022 r. osiągnęły 50% - 55% długoterminowego średniego przepływu letniego, co jest jeszcze wyraźniej poniżej średniej.

W ramach wielkości przepływów przedstawionych w poniższej tabeli spadek poniżej średnich wartości przepływów dla 2022 r. odnotowano tylko w roku 2019. Po najwyższych (tylko nieznacznie leżących poniżej średniej) przepływach w lutym i na początku marca, nastąpił w dużej mierze ciągły spadek przepływów do końca sierpnia. Rok przepływu 2022 należy zatem uznać za rok wyraźnie niskiej wody.

Tabela H1 Porównanie przepływów średnich rocznych (SQ) z lat 2017–2022 w punktach pomiarowych na Odrze z okresem odniesienia 1951–2015

Tabela H1 Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2017–2022 an Messstationen der Oder mit der Vergleichsperiode 1951–2015

Pegel/ Przekrój	MQ – Jahr / SQ – Rok													
	1951–2015		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	m³/s		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Połębko	257		199	77	168	65	141	55	194	75	253	98	159	62
Eisenhüttenstadt	298		229	77	192	64	160	54	201	67	276	93	173	58
Słubice	304		233	77	193	63	165	54	210	69	284	93	180	59
Gozdowice	523		455	87	449	86	299	57	332	62	447	85	321	61
Hohensaaten-Finow	518		461	89	454	88	303	58	326	63	460	89	324	63

W przypadku obszarów Nysy Łużyckiej opis roku hydrologicznego 2022 opiera się na danych przepływów ze stacji Porajów/Hartau 1, Sieniawka/Zittau 1, Zgorzelec/Görlitz, Przewóz/Podrosche 3 i Gubin/Guben 2. W porównaniu z serią pomiarów 1951-2015 osiągnięto 58-80% średniego MQ, w zależności od stacji (Tabela H2). W miesiącach zimowych przepływ wynosił 71% - 102% zimowego MQ, a zatem był poniżej średniej, szczególnie w dolnych odcinkach cieku, podczas gdy prawie średnie wielkości przepływów występowały na obszarach bliżej źródła. Zwiększone przepływy w półroczu zimowym miały miejsce w szczególności w lutym i na początku marca. Następnie,

z wyjątkiem kilku niewielkich przerw, przepływy spadały aż do początku września. W miesiącach letnich osiągnięto jedynie na poziomie 40% - 54% około połowy średniej wielkości przepływów w okresie letnim. W związku z tym rok 2022 można uznać za rok o niskim poziomie wody, chociaż średnie wielkości przepływów w poniższej tabeli są w większości niższe niż w latach 2018-2020.

Tabela H2 Porównanie przepływów średnich rocznych (SQ) z lat 2017–2022 w punktach pomiarowych Nysy Łużyckiej z okresem odniesienia

Tabela H2: Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2017–2022 an Messstationen der Nysa Łużycka mit langjährigen Vergleichsperioden

Pegel/Przekrój	MQ – Jahr / SQ – Rok													
	Referenz	2017			2018		2019		2020		2021		2022	
	m³/s	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	
Porajów/Hartau 1	6,02 ^a	5,23	87	4,58	76	4,08	68	3,86	66	5,78	96	4,79	80	
Sieniawka/Zittau 1	9,02 ^b	8,49	94	6,76	75	6,61	73	6,07	68	7,99	89	7,23	80	
Zgorzelec/Görlitz	16,2 ^c	15,1	93	11,6	72	11,4	70	11,2	71	15,3	94	12,9	80	
Przewóz/Podrosche3	19,6 ^d	17,9	91	14,1	72	12,7	65	13,0	68	16,6	85	13,8	70	
Gubin/Guben 2	29,6 ^e	22,9	77	19,4	66	16,0	54	15,1	52	21,6	73	17,3	58	

Okresy odniesienia: ^a1971–2015, ^b1966–2015, ^c1956–2015, ^d1963–2015, ^e1956–2015.

1.2 Zapewnienie jakości badań w celu wspólnej oceny statystycznej elementów chemicznych i fizykochemicznych

Wszystkie laboratoria badające wody graniczne posiadają wdrożony system jakości potwierdzony certyfikatem akredytacji ISO 17025 oraz stosują metodyki referencyjne lub równoważne z referencyjnymi.

W Tabeli 1 podano numery certyfikatów akredytacji dla poszczególnych laboratoriów badawczych.

Tabela 1 Akredytacja laboratoriów – stan na koniec 2022 r.

Tabela 1 Akkreditierung von Laboratorien – Stand vom Ende des Jahres 2022

Państwo/kraj związkowy – województwo Staat / Bundesland – Woiwodschaft	Laboratorium Labor	Adres Anschrift	Numer certyfikatu Zertifikat-Nummer
Niemcy/Brandenburgia Deutschland/Brandenburg	Laboratorium państwowe Berlin- Brandenburgia Wydział IV-3 Landeslabor Berlin-Brandenburg Fachbereich IV-3	15236 Frankfurt (Oder) Müllroser Chaussee 50	D-PL-18424-02-00
Niemcy/Saksonia Deutschland/Sachsen	Państwowa spółka operacyjna na rzecz środowiska i rolnictwa Laboratorium Jakości Wody Nossen Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), Gewässergütelabor Nossen	01683 Nossen Waldheimer Straße 219	D-PL-14420-01-00

Państwo/kraj związkowy – województwo Staat / Bundesland – Woiwodschaft	Laboratorium Labor	Adres Anschrift	Numer certyfikatu Zertifikat-Nummer
Niemcy/Meklemburgia- Pomorze Przednie Deutschland/Mecklenburg Vorpommern	Państwowy Urząd Ochrony Środowiska, Ochrony Przyrody i Geologii Güstrow Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) M-V Güstrow	18273 Güstrow Goldberger Straße 12	D-PL-17322-01-00
Polska/zachodniopomorskie Polen / Westpommern	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Szczecinie Pracownia w Szczecinie Hauptinspektorat für Umweltschutz Zentrales Forschungslabor Abteilung Szczecin Labor Szczecin	70-502 Szczecin ul. Wały Chrobrego 4	AB 177
Polska/lubuskie Polen / Lebuser Land	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Zielonej Górze Pracownia w Gorzowie Wlkp. Pracownia w Zielonej Górze Hauptinspektorat für Umweltschutz Zentrales Forschungslabor Abteilung Zielona Góra, Labor Zielona Góra Labor Gorzów Wielkopolski	65-231 Zielona Góra ul. Siemiradzkiego 19 66-400 Gorzów Wlkp. ul. Kostrzyńska 48	AB 127
Polska/dolnośląskie Polen / Niederschlesien	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Centralne Laboratorium Badawcze Oddział we Wrocławiu Pracownia w Jeleniej Górze Pracownia w Legnicy Pracownia we Wrocławiu Hauptinspektorat für Umweltschutz Zentrales Forschungslabor Abteilung Wrocław Labor Jelenia Góra Labor Legnica Labor Wrocław	58-500 Jelenia Góra ul. Warszawska 28 59-220 Legnica ul. Rzeczypospolitej 10/12 51-630 Wrocław ul. Chelmońskiego 14	AB 075

Ostatnie porównania na wodach płynących odbyły się w 2019 r. Przedłożony został projekt raportu, który zostanie jeszcze omówiony. Kolejne badania są zaplanowane na 2023 r.

Ostatnie porównania międzylaboratoryjne wód przejściowych i przybrzeżnych odbyły się w 2022 roku na Zalewie Wielkim w miejscowości Trzebież i zostały zorganizowane przez stronę polską. Osiągnięto zadowalającą zgodność wyników w badaniach terenowych i laboratoryjnych. Wyniki przeprowadzonego porównania wskazały na wysoki poziom kompetencji laboratoriów.

Uzyskana w przeprowadzonych porównaniach międzylaboratoryjnych zgodność wyników pozwala na wykorzystanie do celów statystycznych wyników wspólnych badań prowadzonych na wodach granicznych.

2. Wody płynące: Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia

2.1 Ocena jakości jednolitych części wód powierzchniowych zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

Raport o jakości wód Polsko-Niemieckiej Komisji Wód Granicznych zawiera od roku 2010 rozdział dotyczący realizacji monitoringu zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (RDW) po stronie polskiej i niemieckiej.

W dniu 22 grudnia 2000 r. wraz z wejściem w życie Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) stworzono liczne nowe przepisy dot. ochrony wód i gospodarki wodnej w Europie. Wody powierzchniowe, łącznie z wodami przejściowymi i przybrzeżnymi, powinny osiągnąć dobry stan (ewent. potencjał) chemiczny i ekologiczny – tak brzmi cel.

2.1.1 Podział jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena i prezentacja wyników badań odnosi się do tak zwanych jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP, Rys. 2.1-1). JCWP w rozumieniu RDW stanowią oddzielny i znaczący odcinek wód powierzchniowych. JCWP zostały wyznaczone na podstawie kategorii i typów, co umożliwia dokładny opis ich stanu oraz porównanie z celami środowiskowymi zawartymi w RDW. Wykaz JCWP przedstawiono w Tabeli 2.1.1.

Tabela 2.1-1 Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

Tabela 2.1-1 Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

Polish waterbody code	Polish waterbody name	German waterbody code	German waterbody name
PLRW60001219719	Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej	DEBB696_71	Westoder*
PLRW60001219199	Odra od Warty do oddzielenia się Odry Zachodniej	DEBB6_2	Oder-2 (von Mündung Warthe bis Abzweig Westoder)
PLRW60001217999	Odra od Nysy Łużyckiej do Warty	DEBB6_3	Oder-3 (von Mündung Lausitzer Neiße bis Mündung Warthe)
PLRW6000121739	Odra od Bobru do Nysy Łużyckiej**	-	-
PLRW600011174999	Nysa Łużycka od Lubszy do Odry	DEBB674_70	Lausitzer Neiße-12 (von Guben bis Mündung Oder)
PLRW600011174799	Nysa Łużycka od Chwaliszówki do Lubszy	DEBB674_1739	Lausitzer Neiße-11 (von Mündung Föhrenfließ bis Guben)
PLRW600011174759	Nysa Łużycka od Skrody do Chwaliszówki	DESN_674-10	Lausitzer Neiße-10 (von Mündung Skrodka bis Mündung Föhrenfließ)
PLRW600011174599	Nysa Łużycka od Żółtej Wody do Skrody	DESN_674-9	Lausitzer Neiße-9 (von Mündung Welschgraben bis Mündung Skrodka)
PLRW600011174573	Nysa Łużycka od Żareckiego Potoku do Żółtej Wody	DESN_674-8	Lausitzer Neiße-8 (von Mündung Zarecki Potok bis Mündung Welschgraben)
PLRW60001117453	Nysa Łużycka od Pliessnitz do Żareckiego Potoku	DESN_674-6	Lausitzer Neiße-6 (von Mündung Pließnitz bis Mündung Zarecki Potok)

Polish waterbody code	Polish waterbody name	German waterbody code	German waterbody name
PLRW60000517431	Nysa Łużycka od Miedzianki do Pliessnitz	DESN_674-5	Lausitzer Neiße-5 (von Mündung Miedzianka bis Mündung Pliessnitz)
PLRW600003174159	Nysa Łużycka od Mandau do Miedzianki	DESN_674-4	Lausitzer Neiße-4 (von Mündung Mandau bis Mündung Miedzianka)
PLRW600003174139	Nysa Łużycka od granicy do Mandau	DESN_674-3	Lausitzer Neiße-3 (von Zusammenfluss mit Weißbach zzgl. Pfaffenbach Hartau bis Mündung Mandau)

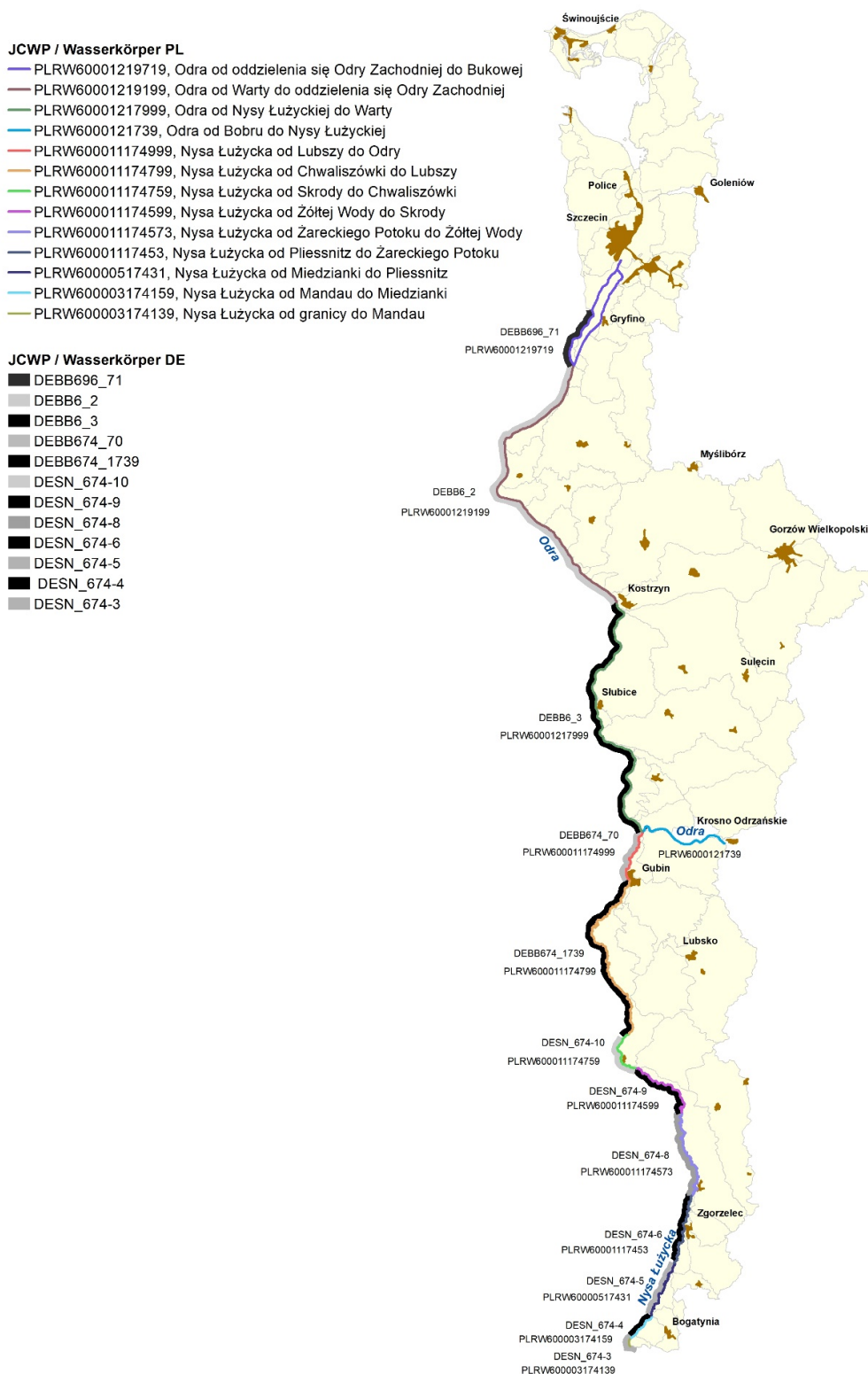
*niemiecka JCWP *Westoder* rozciąga się od węzła Odry do granicy państwa

** JCWP *Odra od Bobru do Nysy Łużyckiej* zlokalizowana jest w całości na terytorium Polski

Tabela 2.1-2 Typy jednolitych części wód powierzchniowych

Tabela 2.1-2 Typzuweisung der Fließgewässer - Wasserkörper

Wasserkörper/JCW	Deutsche Typzuweisung der Fließgewässer – Wasserkörper Polskie typy jednolitych części wód powierzchniowych
DESN_674-3 PLRW600003174139	9 Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse RW_krz Potok lub mała rzeka wyżynna na podłożu krzemianowym
DESN_674-5 (Nysa Łużycka-5) PLRW60000517431	9 Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse RsW_krz Średnia rzeka na podłożu krzemianowym
DESN_674-6 (Nysa Łużycka-6) PLRW60001117453	9.2 Große Flüsse des Mittelgebirges RzN Rzeka nizinna
DESN_674-8 (Nysa Łużycka-8) PLRW600011174573	17 Kiesgeprägte Tieflandflüsse RzN Rzeka nizinna
DESN_674-10 (Nysa Łużycka-10) PLRW600011174759	17 Kiesgeprägte Tieflandflüsse RzN Rzeka nizinna
DEBB674_1739 (Nysa Łużycka-11) PLRW600011174799	15 Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse RzN Rzeka nizinna
DEBB674_70 (Nysa Łużycka-12) PLRW600011174999	15 Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse RzN Rzeka nizinna
Odra od Bobru do Nysy Łużyckiej PLRW6000121739	RwN Wielka rzeka nizinna
DEBB6_3 (Oder-3) PLRW60001217999	20 Sandgeprägte Ströme RwN Wielka rzeka nizinna
DEBB6_2 (Oder-2) PLRW60001219199	20 Sandgeprägte Ströme RwN Wielka rzeka nizinna
DEBB696_71 (Westoder) PLRW60001219719	20 Sandgeprägte Ströme RwN Wielka rzeka nizinna



Rys. 2.1-1 Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

Rys. 2.1-1 Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

2.1.2 Klasyfikacja stanu chemicznego

Stan chemiczny jest oceniany w sposób jednolity w ramach całej UE na podstawie oceny trwałości, bioakumulacji i toksyczności substancji niebezpiecznych dla środowiska (substancji priorytetowych i innych zanieczyszczeń). Dla tych substancji priorytetowych, zgodnie z Dyrektywą 2008/105/WE w sprawie środowiskowych norm jakości w zakresie polityki wodnej, ustalono jednolite środowiskowe normy jakości.

Stan chemiczny jest dobry, gdy zachowane są wszystkie środowiskowe normy jakości. Przekroczenie środowiskowej normy jakości już w przypadku jednej substancji prowadzi do klasyfikacji stanu chemicznego JCWP jako „poniżej dobrego” („worst-case” - przyjęcie najgorszego przypadku).

Klasyfikacja stanu chemicznego rozpoczęła się w 2009 roku. W międzyczasie badane są te substancje, które wpływają niekorzystnie na dobry stan chemiczny wód.

Co roku aktualizowana i analizowana jest tabela badanych parametrów wraz z ich klasyfikacją.

Ocena jakości jednolitych części wód, uwzględniająca klasyfikację stanu chemicznego, będzie publikowana co 3 lata, po uzyskaniu informacji o wszystkich elementach jakości. Kolejna taka ocena dotycząca wód płynących znajdzie się w Raporcie za 2024 rok.

2.1.3 Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego

Stan/potencjał ekologiczny wód pokazuje spowodowany presjami antropogenicznymi stopień odchylenia od naturalnych warunków referencyjnych, specyficznych dla danego typu wód, wyrażonych w pięciu klasach: stan „bardzo dobry”, „dobry”, „umiarkowany”, „słaby” i „zły”. Ocena stanu /potencjału ekologicznego dla jednolitych części wód powierzchniowych jest sporządzana dla każdego z czterech (strona niemiecka)/pięciu (strona polska) biologicznych elementów jakości:

- fitoplankton,
- makrofity/fitobentos (w Polsce badane oddzielne),
- makrozoobentos,
- ichtiofauna.

Najgorzej oceniony element biologiczny decyduje o zaklasyfikowaniu do danego stanu.

Całkowitej oceny stanu ekologicznego jednolitych części wód dokonuje się z uwzględnieniem wyników badań elementów fizykochemicznych, ustalonych na poziomie krajowym. Ustalenia na poziomie krajowym są różne w obu państwach.

Klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego dokonuje się co 6 lat, począwszy od roku 2009. W międzyczasie badane są elementy jakości, które mogą wpływać na dobry stan/potencjał ekologiczny wód. Do oceny substancji specyficznych po stronie niemieckiej wykorzystano dodatkowo zmienione oraz uzupełnione środowiskowe normy jakości określone w znowelizowanym rozporządzeniu w sprawie wód powierzchniowych z 2016 r. Strona polska ocenia zgodnie z krajowymi standardami jakości środowiska.

Co roku aktualizowana i analizowana jest tabela badanych parametrów wraz z ich klasyfikacją.

Ocena jakości jednolitych części wód, uwzględniająca klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego będzie publikowana co 3 lata, po uzyskaniu informacji o wszystkich elementach jakości. Kolejna taka ocena dotycząca wód płynących znajdzie się w Raporcie za 2024 rok.

2.2. Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów jakości wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE, załącznik V) w latach 2020 - 2022

(temperatura, zawartość tlenu, zasolenie, zakwaszenie, warunki biogenne)

Wyniki badań elementów fizykochemicznych są porównywalne pod względem metodycznym (por. punkt 1), a punkty pomiarowe są zlokalizowane prawie w tym samym kilometrze rzeki (Tabela 2.2-1 i Rys. 2.2-1).

Tabela 2.2-1 Punkty pomiarowe do badań wskaźników fizykochemicznych w wodach płynących

Tabela 2.2-1 Messstellen an den Fließgewässern zur Untersuchung der physikalisch-chemischen Parameter

	Messstellen deutsche Seite/ Punkt pomiarowy DE	Deutsche Typzuweisung der FWK	Fluss km	Messstellen polnische Seite/ Punkt pomiarowy PL	Polskie typy JCWP	Km rzeki
1	Dreiländereck	9	197,0	trójpunkt graniczny	RW_krz	197,0
2	oh. Kloster Marienthal	9	177,0			
3	oh. Görlitz	9.2	158,0	przejście graniczne Radomierzyce - Hagenwerder	RsW_krz	164,8
4	Deschka	17	135,0	Pieńsk/Deschka	RzN	135,0
5	uh. Muskau	17	75,0	powyżej m. Żarki Wielkie	RzN	75,0
6	oh. Guben	15	22,0	powyżej Gubina (m. Sękowice)	RzN	22,0
7	uh. Guben	15	12,0	poniżej Gubina (m. Żytowań)	RzN	7,2
8	Łomy	-	538,0	Połęcko	RwN	530,6
9	oh. Eisenhüttenstadt	20	553,0			
10	Kietz	20	615,0	Kostrzyn	RwN	615,0
11	Hohenwutzen	20	661,5	Osinów	RwN	662,0
12	Schwedt	20	690,6	Krajnik Dolny	RwN	690,0
13	Widuchowa	20	703,0	Widuchowa	RwN	701,0
14	Mescherin	20	14,1	Mescherin	RwN	15,0



Rys.2.2-1 Punkty pomiarowe na polsko-niemieckich rzekach granicznych

Rys.2.2-1 Messstellen an den deutsch-polnischen Fließgewässern

Stąd też niemieckie i polskie wyniki pomiarów dla tych samych parametrów zostały połączone w jeden zbiór danych i poddane wspólnej ocenie w ujęciu statystycznym. Wyjątek stanowiły do 2014 roku punkty kontrolne Połęcko i Łomy¹, które od 2015 roku są poddane wspólnej ocenie w ujęciu statystycznym.

Punkt pomiarowo-kontrolny Deschka zlokalizowany po niemieckiej stronie na wcześniej funkcjonującej JCWP Nysa Łużycka-7 / PLRW600019174579 od 2012 roku nie był regularnie pobierany, ponieważ strona niemiecka połączyła JCWP Nysa Łużycka-7 i Nysa Łużycka-8, tworząc Nysa Łużycka-8, podobnie jak (wcześniej) strona polska.

Kiedy jednak wyniki badań w punkcie były do dyspozycji, były one nadal wykorzystywane w celu podwyższenia wiarygodności statystycznej danych. W międzyczasie strona niemiecka ponownie rozpoczęła przeprowadzanie regularnych badań. Na wykresach w Załączniku 1 punkt pomiarowo-kontrolny jest ponownie oznaczany jako „Deschka/Pieńsk”.

W 2022 roku Nysa Łużycka była badana w 7 przekrojach 13 punktach pomiarowych a Odra w 7 przekrojach 13 punktach pomiarowych.

Kryteria oceny określone są w większości dla danego typu. W Tabeli 2.1-2 pokazano jakie typy jednolitych części wód powierzchniowych zostały wyznaczone przez stronę niemiecką i polską. W Tabeli 2.2-3 zestawiono niemieckie i polskie kryteria oceny dla poszczególnych parametrów. Obecnie strona niemiecka posługuje się w przypadku azotu ogólnego celem środowiskowym w zakresie ochrony wód morskich (Morza Bałtyckiego). Wartość ta wynosząca 2,6 mg/l odnosi się de facto tylko do ostatniego punktu pomiarowego na terytorium federalnym, jednak jest również pomocniczo dla potrzeb niniejszego raportu stosowana dla wszystkich punktów pomiarowych.

Pewną specyfikę stanowi temperatura wody. Znowelizowane w 2016 roku rozporządzenie OGewV dzieli temperaturę wody nie tylko ze względu na typy części wód powierzchniowych, lecz także w zależności od pór roku. W rezultacie zmieniła się ocena statystyczna, a w konsekwencji także rysunek 2.2-3 uległ zmianie w porównaniu z latami poprzednimi (2.2.-3a i 2.2-3b).

Tabela 2.2-3: Kryteria oceny wskaźników fizykochemicznych wspierających ocenę stanu/potencjału ekologicznego w zależności od typu abiotycznego

Tabela 2.2-3: Bewertungskriterien für physikochemische Parameter zur typspezifischen Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials

Parameter Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
Wasser- temperatur Temperatura wody	°C	21,5 bis 28 (Sommer4-11) 10 (Winter 12-3) (max) typspezifisch	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	nie klasyfikuje się	-
Sauerstoffgehalt (gelöst) Tlen rozpuszczony	mg/l	7 (Minimum)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	8,0 (typ RW_krz) 7,8 (typ RsW_krz) 7,6 (typ RzN) 7,5 (typ RwN) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)

¹ Do 2014 r. Ratzdorf - punkt pomiarowy został przeniesiony do Łomów w 2015 r.

Parameter Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
pH-Wert Odczyn		7,0 bis 8,5 (Min / Max)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	nie klasyfikuje się	-
Leitfähigkeit Przewodność	µS/cm	800 (Typ 9, 9.2) 1000 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	LAWA Projekt O3.12 (2014) (Tab. 9-1)	450 (typ RW_krz) 470 (typ RsW_krz) 690 (typ RzN) 850 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
BSB ₅ BZT ₅	mg/l	3 (Typ 9, 9.2) 4 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	2,8 (typ RW_krz) 3,5 (typ RsW_krz) 3,5 (typ RzN) 4,0 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
TOC OWO	mg/l	7 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	7,0 (typ RW_krz) 7,0 (typ RsW_krz) 10,0 (typ RzN) 12,5 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l	2,6 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) §14(1)2	3,00 (typ RW_krz) 3,20 (typ RsW_krz) 3,30 (typ RzN) 3,50 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
Ammonium-N Azot amonowy	mg/l	0,1 (Typ 9, 9.2) 0,2 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	0,30 (typ RW_krz) 0,35 (typ RsW_krz) 0,40 (typ RzN) 0,45 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
Nitrit-N Azot azotynowy	mg/l	0,03 (Typ 9) 0,05 (Typ 9.2, 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	nie klasyfikuje się	-
Nitrat-N Azot azotanowy	mg/l	11 (Mittelwert) (Umrechnung aus 50 für Nitrat)	OGewV (2016) Anlage 8	2,00 (typ RW_krz) 2,00 (typ RsW_krz) 2,00 (typ RzN) 2,20 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
Gesamt-Phosphor Fosfor ogólny	mg/l	0,1 (Jahresmittelwert) (0,08 Neiße Bbg) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	0,25 (typ RW_krz) 0,33 (typ RsW_krz) 0,33 (typ RzN) 0,35 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
ortho-Phosphat (als P) Ortofosforany (jako P)	mg/l	0,07 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	0,08 (typ RW_krz) 0,09 (typ RsW_krz) 0,09 (typ RzN) 0,12 (typ Rwn) (średnia roczna)	RMI (2021.1475)
Chlorid Chlorki	mg/l	200 (Jahresmittelwert) 41 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	nie klasyfikuje się	-
Sulfat (SO ₄) Siarczany	mg/l	75 (Typ 9) 200 (Typ 15, 17, 20) 220 (Typ 9.2) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	nie klasyfikuje się	-
Abfiltrierbare Stoffe Zawiesina ogólna	mg/l	25 (G-Wert Cypriniden) (Mittelwert)	RL 2006/44/EG (2006)	nie klasyfikuje się	-

Parameter Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
Chlorofil a* Chlorofil „a”	µg/l	40 (Maximum)	BLU (2006)	nie klasyfikuje się	-

Mittelwert – średnia wartość

Jahresmittelwert – średnia wartość roczna

* dotyczy wyłącznie Oder/ nur für die Oder zu bewerten

Quelle / Źródło:

LAWA (17.04.2014): Projekt O3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden, Abfall“ 2012. Korrelationen zwischen biologischen und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern.

OGewV (2016) Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. BGBl. I Nr. 28 vom 23.06.2016 S. 1373

RMI (2021.1475): 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1475)

RL 2006/44/EG (2006) –RICHTLINIE 2006/44/EG vom 6. September 2006 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (Fischgewässerrichtlinie)

BLU (2006): Toxinbildende Cyanobakterien (Blaualgen) in bayerischen Gewässern. Materialienband 125. Bayerisches Landesamt für Umwelt

Schönfelder et al. (2009): Schönfelder J, Pätzolt J, Höhne L, Bock R, Langner R, Tobian I (2009): Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß WRRL für den 1. Bewirtschaftungszeitraum (2010-2015) verbindliche Endversion vom 10.03.2009

Liczbę analiz w ciekach w 2022 r. przedstawiono w zestawieniu w załączniku nr 1. Ze względu na prace drogowe w rejonie wału przeciwpowodziowego nie udało się zrealizować planowanego zakresu poboru próbek w punkcie pomiarowym w Widuchowej. Po stronie polskiej wszystkie pobory próbek zostały przeprowadzone zgodnie z planem.

Wyniki pomiarów przedstawiono na rysunkach 2.2-2 do 2.2-22 w załączniku nr 1:

- Maksymalne temperatury wody zimą 2022 roku były częściowo powyżej (Nysa Łużycka do Deschki, Odra od Łomów do Schwedt), a częściowo poniżej (Nysa Łużycka od Bad Muskau, Odra od Widuchowej) wartości z roku poprzedniego. Na Odrze w okolicach miejscowości Kietz temperatura przekroczyła niemiecką normę. Maksymalne wartości w miesiącach letnich były wyższe niż w roku poprzednim w dolnym biegu Nysy Łużyckiej (poniżej Bad Muskau do poniżej Guben), a także w punkcie pomiarowym powyżej Kloster Marienthal i na Odrze od Łomów do Kietz. Średnio wartości były wyższe niż w poprzednim roku we wszystkich punktach pomiarowych, z wyjątkiem Odry w Hohenwutzen i Widuchowej oraz na Odrze Zachodniej. Wszystkie wartości docelowe zostały osiągnięte.
- W 2022 r. zawartość tlenu w Nysie Łużyckiej poniżej Bad Muskau, w Odrze w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz oraz w Odrze Zachodniej (Mescherin) spadła poniżej minimalnej wartości dopuszczalnej.
- W 2022 r. wartość pH w Nysie Łużyckiej spadła poniżej dopuszczalnego minimum w Deschka, podczas gdy cel dla maksimum został przekroczony powyżej i poniżej Guben. W Odrze i Odrze Zachodniej wartość maksymalna

przekroczyła wartość docelową we wszystkich punktach pomiarowych. Średnie wartości były zgodne ze specyfikacjami we wszystkich przekrojach pomiarowych.

- We wszystkich punktach pomiarowych zmierzono wyższe wartości przewodności niż w roku poprzednim. Najwyższe wartości ponownie odnotowano w profilach pomiarowych Łomy, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz. W Nysie Łużyckiej powyżej Marienthal i wzdłuż całego biegu Odry i Odry Zachodniej normy zostały przekroczone.
- W 2022 r. w Nysie Łużyckiej było podwyższone BZT₅, z wyjątkiem przekroju powyżej Görlitz. Natomiast niższe wartości BZT₅ zmierzono w Odrze Zachodniej i w przeważającej części w Odrze. Wyjątkiem są przekroje pomiarowe Hohenwutzen i Schwedt. Odnotowano tu podobne wartości jak w roku poprzednim. BZT₅ odpowiadało normom we wszystkich profilach pomiarowych z wyjątkiem trójpunktu granicznego.
- Zanieczyszczenie OWO wzrosło w miejscach monitorowania od trójpunktu granicznego do Deschka na Nysie Łużyckiej, podczas gdy spadek odnotowano poniżej Bad Muskau do poniżej Guben. W porównaniu z rokiem poprzednim nastąpił wzrost w punktach pomiarowych na Odrze w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt. W punktach pomiarowych Kietz i w Odrze Zachodniej wartości OWO spadły w porównaniu z rokiem poprzednim. Z wyjątkiem profilu pomiarowego Kietz specyfikacje zostały naruszone na całej Odrze i w Odrze Zachodniej.
- Jedynie w górnej części Nysy Łużyckiej (trójpunkt graniczny do powyżej Görlitz) stężenie azotu ogólnego wzrosło w porównaniu z poprzednimi latami. Od punktu pomiarowego Deschka na Nysie Łużyckiej oraz na całej Odrze i Odrze Zachodniej odnotowano spadek stężenia w porównaniu z rokiem poprzednim. Jednak cele zostały osiągnięte tylko w Nysie Łużyckiej w profilach monitorowania powyżej i poniżej Guben, a także na Odrze w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz oraz w Odrze Zachodniej (Mescherin).
- W 2022 r. poziomy azotu amonowego w Nysie Łużyckiej od trójpunktu granicznego do poniżej Bad Muskau oraz w Odrze Zachodniej były wyższe niż w roku poprzednim. Spadek stężeń w porównaniu z 2021 r. można zaobserwować wzdłuż całego biegu Odry oraz w punkcie pomiarowym poniżej Guben na Nysie Łużyckiej. Cele zostały przekroczone w Nysie Łużyckiej (trójpunkt graniczny do powyżej Görlitz).
- Zawartość azotynów w wodach granicznych nie wykazuje jednolitego obrazu w porównaniu z rokiem poprzednim. Wzrost odnotowano w Nysie Łużyckiej powyżej Görlitz i poniżej Bad Muskau. W Odrze poziom azotu azotanowego wzrósł w Schwedt i Widuchowej, a także w Odrze Zachodniej (Mescherin). Normy zostały przekroczone w trójpunkcie granicznym i powyżej Kloster Marienthal.
- W 2022 r. wzrost poziomu azotanów odnotowano jedynie w Nysie Łużyckiej w trójpunkcie granicznym i powyżej Marienthal oraz na Odrze Zachodniej. Poziom azotu azotanowego w spadł lub był podobny do poprzedniego roku w punktach pomiarowych w Nysie Łużyckiej i wzdłuż całego biegu Odry. Dopuszczalne normy dla danego typu zostały przekroczone tylko na Nysie Łużyckiej w punktach: powyżej Marienthal, powyżej Görlitz i Deschka.
- Fosfor ogólny był zbyt wysoki we wszystkich monitorowanych miejscach. W Nysie Łużyckiej odnotowano wyższe wartości w profilach pomiarowych

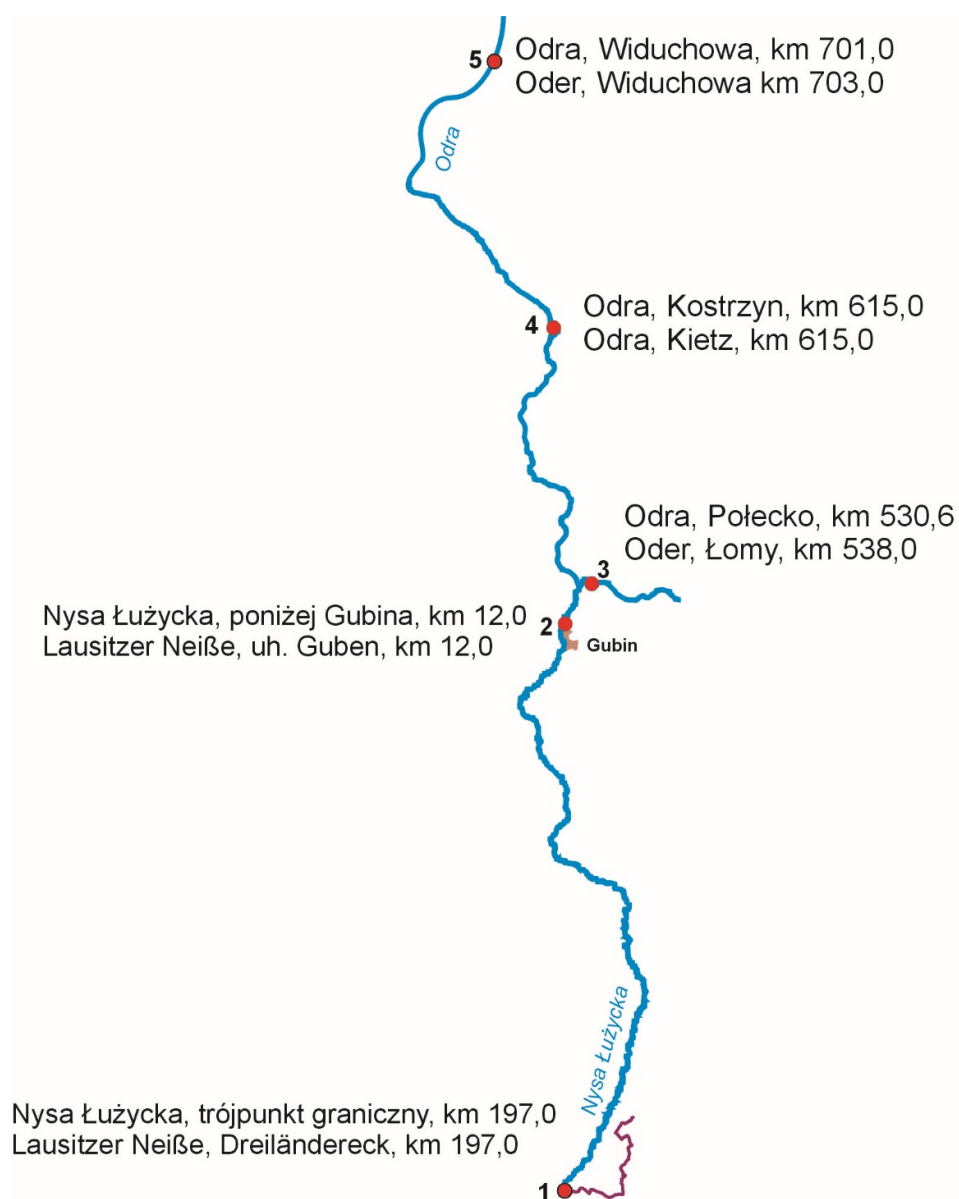
w porównaniu z rokiem poprzednim: trójpunkt graniczny do Deschki i powyżej Guben. W Odrze wyższe wartości odnotowano w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Widuchowej.

- Zmierzone poziomy ortofosforanów w 2022 r. były wyższe niż w roku poprzednim: we wszystkich przekrojach pomiarowych z wyjątkiem poniżej Bad Muskau i powyżej Guben (Nysa Łużycka) i Hohenwutzen (Odra). W trójpunkcie granicznym cel nie został osiągnięty.
- W 2022 r. poziomy chlorków były wyższe od wartości z 2021 r. we wszystkich punktach monitorowania. Wymagania specyficzne dla typu dla średnich wartości zostały przekroczone we wszystkich punktach monitorowania w Odrze / Odrze Zachodniej i Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem punktów powyżej Marienthal i powyżej Guben.
- Stężenia siarczanów nieznacznie wzrosły w porównaniu z poprzednim rokiem we wszystkich przekrojach pomiarowych w Nysie Łużyckiej, Odrze i Odrze Zachodniej. Z wyjątkiem trójpunktu granicznego normy nie zostały dotrzymane we wszystkich przekrojach pomiarowych w Odrze/Odrze Zachodniej i Nysie Łużyckiej.
- Stężenie zawiesiny ogólnej wzrosło w Nysie Łużyckiej w porównaniu z 2021 r., z wyjątkiem punktów poniżej Bad Muskau i poniżej Guben. Z kolei jej stężenie spadło we wszystkich przekrojach pomiarowych Odry Zachodniej i Odry, z wyjątkiem Hohenwutzen. Normy charakterystyczne dla danego typu nie zostały spełnione powyżej Kloster Marienthal.
- W 2022 roku chlorofil „a” był powyżej wartości docelowej we wszystkich profilach pomiarowych na Odrze. Stężenia zmniejszyły się jednak we wszystkich profilach pomiarowych w porównaniu z rokiem poprzednim.

2.3. Przebieg zmian stężeń wskaźników chemicznych i fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2000 roku

W ramach współpracy na wodach granicznych, realizując zadania Polsko-Niemieckiej Grupy Roboczej do spraw ochrony wód granicznych (GR W2), została opracowana przez grupę ekspercką ds. monitoringu długoterminowa ocena jakości wód Odry i Nysy Łużyckiej w wybranych punktach pomiarowych dla wybranych wskaźników zanieczyszczenia.

Przy sporządzaniu sprawozdania uwzględniono wyniki badań z 2 punktów pomiarowych na Nysie Łużyckiej i 3 punktów pomiarowych na Odrze, których lokalizację przedstawiono na schemacie (Rys. 2.3.0).



Rys. 2.3.0 Punkty pomiarowe dla badań długoterminowych na rzekach granicznych

Abb. 2.3.0 Messstellen für die Langzeitauswertung der Grenz - Fließgewässer

Ocena jakości wód Odry i Nysy Łużyckiej została opracowana na podstawie wyników badań z lat 1992-2020, wykonanych po stronie polskiej i niemieckiej. Analizie poddano łączne zbiory danych polskich i niemieckich, co pozwoliło na zwiększenie wiarygodności statystycznej uzyskanych wielkości. Przeanalizowano wyniki stężeń następujących wskaźników zanieczyszczenia: azot ogólny, fosfor ogólny, BZT₅, chlorki, które to wskaźniki uznano za najlepiej odzwierciedlające trendy zmian w jakości wód granicznych. Podstawą analizy zmian w jakości wód były następujące wartości charakterystyczne: minimalne, średnie i maksymalne oraz percentyl 90 (p90).

Uzyskane wyniki badań porównano do polskich i niemieckich kryteriów oceny zgodnie z wartościami przedstawionymi w poniższej tabeli.

Tabela 2.3-1 Polskie i niemieckie kryteria oceny

Tabela 2.3-1 Polnische und deutsche Parameter mit Kriterien der Bewertung

Parametr Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
BSB ₅ BZT ₅	mg/l	3 (Typ 9, 9.2) 4 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	2,8 (RW_krz) 3,5 (RsW_krz) 3,5 (RzN) 4 (RwN) (średnia)	RMI (2021.1475)
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l	2,6 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) §14(1)2	3,0 (RW_krz) 3,2 (RsW_krz) 3,3 (RzN) 3,5 (RwN) (średnia)	RMI (2021.1475)
Gesamt-P Fosfor ogólny	mg/l	0,1 (Jahresmittelwert) (0,08 Neiße Bbg) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	0,25 (RW_krz) 0,33 (RsW_krz) 0,33 (RzN) 0,35 (RwN) (średnia)	RMI (2021.1475)
Chlorid Chlorki	mg/l	200 (Jahresmittelwert) 41 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	Nie klasyfikuje się	RMI (2021.1475)

Źródło/ Quelle:

OGewV (2016) Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. BGBl. I Nr. 28 vom 23.06.2016 S. 1373

Schönfelder et al. (2009): Schönfelder J, Pätzold J, Höhne L, Bock R, Langner R, Tobian I (2009): Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß WRRL für den 1. Bewirtschaftungszeitraum (2010-2015) verbindliche Endversion vom 10.03.2009

RMI (2021.1475): 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1475)

Uzyskane wartości statystyczne (min, max, średnia, p90) przedstawiono na dwóch rodzajach wykresów:

1. dla każdego punktu pomiarowego zestawiono wartości statystyczne analizowanych wskaźników zanieczyszczenia w kolejnych latach, co pozwoliło na określenie trendów zmian w danym punkcie pomiarowym dla konkretnego wskaźnika zanieczyszczenia (Wykresy 2.3.1-2.3.20/ Rys. 2.3.1-2.3.20, Załącznik 2);
2. dla każdego wskaźnika zanieczyszczenia zestawiono wartości normowane (wartość średnia zgodnie z kryteriami niemieckimi i polskimi) w kolejnych latach.

Pozwoliło to zaobserwować m.in. zmiany wielkości stężenia danego wskaźnika wzdłuż biegu Nysy Łużyckiej i Odry (Wykresy 2.3.21-2.3.24/ Rys. 2.3.21-2.3.24, Załącznik 2).

Wnioski

Na podstawie oceny uzyskanych wyników wartości statystycznych (minimalne, średnie i maksymalne oraz percentyl 90) oraz analizy stężeń jednostkowych sformułowano następujące wnioski:

Azot ogólny

1. Obserwuje się systematyczny spadek w wieloleciu stężenia azotu w Nysie Łużyckiej oraz w Odrze w Połęczku. Po wzroście stężeń w roku 2021 we wszystkich analizowanych punktach pomiarowych w roku 2022 zaobserwowano spadek wartości średniorocznych. Analizując rok 2022 można stwierdzić brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tego wskaźnika.
2. Wyjątek stanowił trójpunkt na Nysie Łużyckiej, gdzie w roku 2022 zaobserwowano nieznaczny wzrost stężeń, co spowodowało przekroczenie wartości dopuszczalnych.
3. Można stwierdzić, że wartości średnioroczne azotu ogólnego na całym odcinku granicznym Nysy Łużyckiej i Odry utrzymywały się na zbliżonym poziomie (w zakresie od 2,38 do 3,79 mg/l). Wraz z biegiem rzeki Nysy Łużyckiej obserwuje się spadek stężenia azotu, natomiast w Odrze po spadku stężenia obserwuje się jego wzrost w Widuchowej.

Fosfor ogólny

4. Stężenia fosforu ogólnego w poszczególnych punktach pomiarowych w wieloleciu utrzymują się na podobnym poziomie, natomiast dla Odry w Kostrzynie nad Odrą oraz w Widuchowej obserwuje się systematyczny spadek. W 2022 roku zaobserwowano nieznaczny wzrost stężeń tego wskaźnika w trójpunkcie na Nysie Łużyckiej oraz na Odrze w Połęczku i Widuchowej. Należy jednak zaznaczyć, że we wszystkich punktach pomiarowych na Odrze i Nysie Łużyckiej nie odnotowano przekroczeń polskich wartości dopuszczalnych dla tego wskaźnika.
5. Wraz z biegiem rzeki Nysy Łużyckiej obserwuje się spadek stężenia fosforu ogólnego, natomiast w Odrze po spadku stężenia obserwuje się jego wzrost w Widuchowej.

BZT₅

6. Wartości średnioroczne BZT₅ w poszczególnych punktach pomiarowych w wieloleciu utrzymują się na podobnym poziomie, natomiast dla Odry w Połęczku obserwuje się systematyczny spadek. Podobnie jak w przypadku związków biogennych w trójpunkcie na Nysie Łużyckiej w roku 2022 zaobserwowano nieznaczny wzrost średniorocznych stężeń tego wskaźnika, co spowodowało przekroczenie wartości dopuszczalnych.
7. W pozostałych punktach w roku 2022 również stwierdzono niewielki wzrost wartości średniorocznej BZT₅ (za wyjątkiem Odry w Kostrzynie i Widuchowej), jednak nie odnotowano przekroczeń wartości dopuszczalnych.
8. Wraz z biegiem rzeki Nysy Łużyckiej obserwuje się spadek wartości BZT₅,

natomiast w Odrze po spadku obserwuje się jego wzrost w Widuchowej.

Chlorki

9. Odnotowane stężenia w wodach Nysy Łużyckiej są kilkukrotnie niższe niż w wodach Odry.
10. Zarówno wzdłuż biegu Nysy Łużyckiej jak i Odry obserwuje się spadek stężeń w kolejnych punktach pomiarowych wzdłuż biegu rzek.
11. Przeprowadzona analiza wyników z wielolecia pokazuje, że stężenia chlorków od kilku lat utrzymują się na zbliżonym poziomie w Nysie Łużyckiej. Niepokojący jest systematyczny wzrost stężenia chlorków w Odrze, zarówno w wieloleciu jak i w ciągu 2022 r., osiągając najwyższą wartość w Połęczku wynoszącą 547,32 mg Cl/l (9 sierpnia).
12. W roku 2022 zarówno w wodach Nysy Łużyckiej, jak i Odry zaobserwowano wzrost stężeń chlorków. Należy zaznaczyć, że od roku 2022 wskaźnik ten nie jest już normowany, więc analizując rok 2022 nie można już odnieść się do wartości normatywnych, tak jak było to w latach ubiegłych.

Porównanie wyników badań azotu ogólnego, fosforu ogólnego i BZT₅ w wodach Nysy Łużyckiej i Odry z wielolecia wykazuje stabilizację poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń w ostatnich latach.

Obserwujemy pozytywny trend w trójpunkcie granicznym na Nysie Łużyckiej – wartości średnioroczne wskaźników charakteryzujących obecność związków biogenych i organicznych uległy zmniejszeniu w wieloleciu, przy czym w roku 2022 zaobserwowano wzrost wartości średniorocznych dla wszystkich omawianych wskaźników. Być może ma to związek z niskim stanem wód i suszą hydrologiczną.

3. Wody przejściowe i przybrzeżne: Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska

3.1. Ocena stanu jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

3.1.1. Podział jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena jakości i prezentacja wyników pomiarów przeprowadzona została w układzie jednolitych części wód powierzchniowych, stanowiących w myśl Ramowej Dyrektywy Wodnej oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych. Wody zostały podzielone na kategorie i typy w sposób, który umożliwia precyzyjny opis tych wód i porównanie ich z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Od 2022 roku nastąpiła zmiana w podziale wód przybrzeżnych po stronie polskiej i niemieckiej. Dotychczasowa polska jednolita część wód powierzchniowych Ujście Świny (PL TWVWB7) została zastąpiona JCWP Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej (PLCW60001WB4), o znacząco większej powierzchni. Dotychczasowa niemiecka jednolita część wód powierzchniowych *Pommersche Bucht Südteil* zmieniła jedynie swoje granice. Zmianie nie uległ podział jednolitych części wód po stronie polskiej i niemieckiej Zalewu Szczecińskiego. Zgodnie z obowiązującą typologią abiotyczną jednolite części wód przejściowych i przybrzeżnych Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej zaliczone zostały do wód naturalnych, dla których określa się stan ekologiczny. W Tabeli 3.1-1 zestawiono jednolite części wód powierzchniowych należących do kategorii wód przejściowych i przybrzeżnych.

Tabela 3.1-1 Liczba jednolitych części wód przejściowych i przybrzeżnych na polsko-niemieckich wodach granicznych

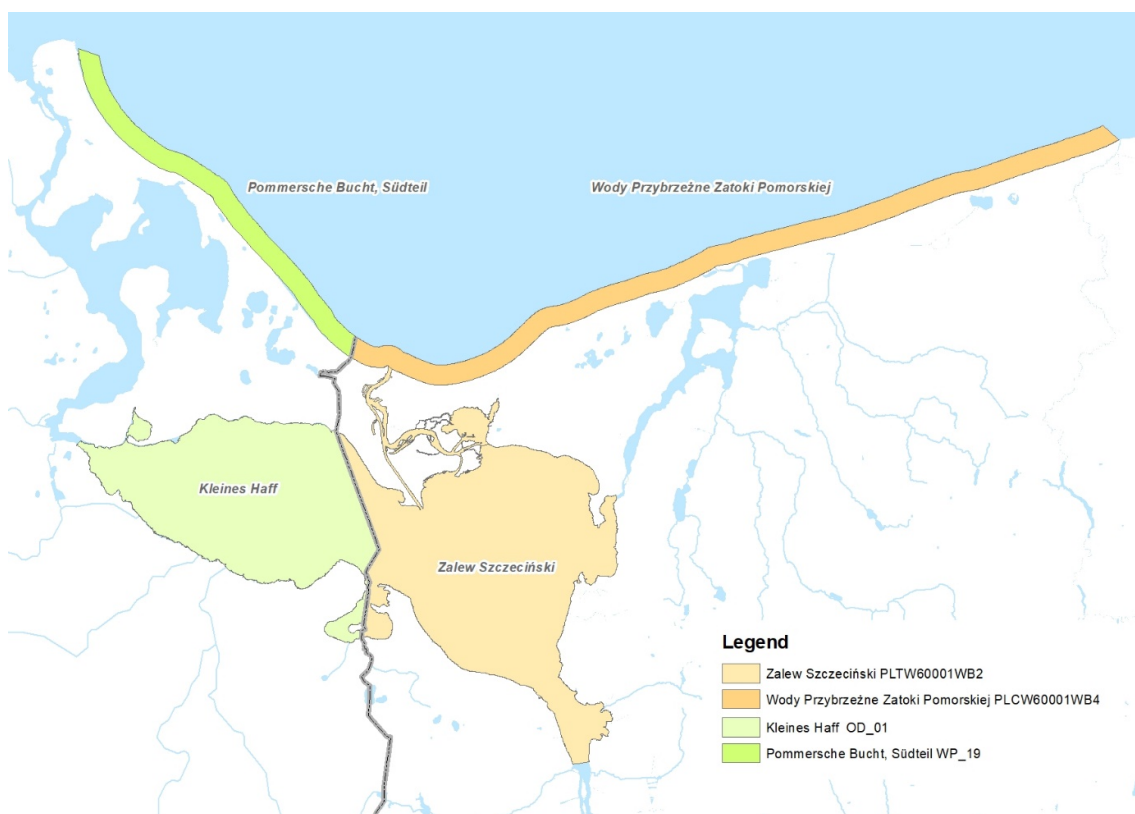
Tabela 3.1-1 Anzahl der Übergangs- und Küstenwasserkörper in den deutsch-polnischen Grenzgewässern

Akwen Gewässer	Kategoria wód Gewässerkategorie	Liczba JCWP Anzahl Wasserkörper	
		Strona niemiecka deutsche Seite	Strona polska polnische Seite
Zalew Szczeciński Stettiner Haff	Przejściowe (PL), przybrzeżne (DE) Übergangsgewässer (PL) und Küstengewässer (DE)	1	1
Zatoka Pomorska Pommersche Bucht	Przybrzeżne (PL,DE) Küstengewässer (PL, DE)	1	1

Objaśnienie skrótów Erläuterung der Abkürzungen:

PL – *Polska*, Polen

DE – *Niemcy*, Deutschland



Rys.3.1-1 Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

Rys. 3.1-1 Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

3.1.2. Klasyfikacja stanu chemicznego

Stan chemiczny w UE oceniany jest w sposób jednolity, na podstawie listy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Są to substancje toksyczne, które są trwałe w środowisku i ulegają bioakumulacji. Dla tych substancji (substancje priorytetowe, priorytetowe niebezpieczne i niektóre inne substancje zanieczyszczające) w Dyrektywie 2008/105/WE oraz Dyrektywie 2013/39/WE, gdzie zostały określone środowiskowe normy jakości, które zostały transponowane do prawa krajowego, zarówno w Polsce i w Niemczech. Dobry stan chemiczny jednolitych części wód powierzchniowych jest osiągnięty wówczas, gdy wszystkie wskaźniki charakteryzujące występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, brane pod uwagę przy klasyfikacji stanu chemicznego, pozostają w zgodności ze środowiskowymi normami jakości. Stan chemiczny uznaje się za „stan poniżej dobrego” (w Polsce) lub "stan niedobry" (w Niemczech), jeżeli chociaż jeden ze wskaźników nie osiąga zgodności ze środowiskowymi normami jakości.

Na podstawie wyników oznaczeń prowadzonych w roku 2022 w matrycy wodnej i biologicznej stwierdzono przekroczenia środowiskowych norm jakości badanych wskaźników stanu chemicznego wód przejściowych i przybrzeżnych Zalewu Szczecińskiego oraz Zatoki Pomorskiej (Tabela 3.1-2).

Badania substancji priorytetowych w wodzie – strona polska

W 2022 roku JCWP Zalew Szczeciński oraz JCWP Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej zostały objęte w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego

badaniami wskaźników stanu chemicznego. Próbkę do badań pobierano podczas 12 rejsów odbywających się z częstotliwością raz w miesiącu. Oznaczano zawartość w wodzie wymaganych wskaźników stanu chemicznego z listy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

W JCWP *Zalew Szczeciński* stwierdzono przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego stężenia **cypermetryny** i **dichlorofosu**.

W przypadku **cypermetryny** 3 stężenia w próbce były powyżej granicy oznaczalności ($<0,0000024 \mu\text{g/l}$) i maksymalnego dopuszczalnego stężenia (MAC-EQS: $6 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$), decydując o przekroczeniu również dopuszczalnego stężenia średniorocznego w wodzie. W przypadku **dichlorofosu** wyniki pozostawały poniżej granicy oznaczalności ($<0,000006 \mu\text{g/l}$), a jedynie w maju stwierdzono stężenie ($0,00064 \mu\text{g/l}$), zarówno powyżej granicy oznaczalności, jak też maksymalnego dopuszczalnego stężenia (MAC-EQS: $7 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$).

Dla pozostałych 37 substancji badanych w wodzie nie stwierdzono przekroczeń środowiskowych norm jakości. W przypadku alachloru, antracenu, atrazyny, benzenu, difenylesterów bromowanych (BDE), chloroalkanów C10-13, chlorfenwinfosu, chlorpyrifos, 1,2-dichloroetanu (EDC), dichlorometanu, di (2-etyloheksyl) ftalanu (DEHP), diuronu, endosulfanu, izoproturonu, ołowiu, rtęci, naftalenu, nonylofenoli, oktylofenoli, pentachlorobenzenu, pentachlorofenolu (PCP), symazyny, związków tributyllocyny, trichlorobenzenu (TCB), trichlorometanu (chloroformu), trifluraliny, kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS), chinoksyfenu, aktonifenu, bifenoksu, cybutryny i heptachloru wszystkie wyniki pozostawały poniżej granicy oznaczalności.

W JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* stwierdzono przekroczenie wartości granicznej stężenia średniorocznego w wodzie dla **benzo(a)pirenu** (AA-EQS: $1,7 \times 10^{-4} \mu\text{g/l}$) oraz przekroczenie wartości granicznej maksymalnego dopuszczalnego stężenia **benzo(g,h,i)perylenu** (MAC-EQS: $8,2 \times 10^{-4} \mu\text{g/l}$) i **dichlorofosu** (MAC-EQS: $7 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$).

W roku 2022 po polskiej stronie Zatoki Pomorskiej łącznie wykonano po 12 pomiarów stężeń **benzo(a)pirenu**, **benzo(g,h,i)perylenu** i **dichlorofosu** na jednym stanowisku (*Zatoka Pomorska* - 3). Wszystkie wartości stężenia **benzo(a)pirenu** były powyżej granicy oznaczalności ($\text{LoQ}=0,00005 \mu\text{g/l}$), mieszcząc się w przedziale wartości od $0,000094 \mu\text{g/l}$ do $0,009361 \mu\text{g/l}$, w czterech przypadkach przekraczając maksymalne dopuszczalne stężenie (MAC-EQS). Cztery wyniki **benzo(g,h,i)perylenu** przekraczały maksymalne dopuszczalne stężenie (MAC-EQS). Cztery wyniki nie przekroczyły tej wartości, a pozostałe cztery pozostawały poniżej granicy oznaczalności ($<0,000125 \mu\text{g/l}$). W przypadku **dichlorofosu** przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego stężenia wartości granicznej dobrego stanu wód (MAC-EQS) stwierdzono w marcu ($0,000078 \mu\text{g/l}$), a pozostałe wartości stężeń pozostawały poniżej granicy oznaczalności ($<0,000006 \mu\text{g/l}$).

Kadm (Cd), rtęć (Hg), nikiel (Ni), heksachlorocykloheksan (HCH), benzo(b)fluoranten i aktonifen występowały w wodach Zatoki Pomorskiej w stężeniach nie przekraczających środowiskowych norm jakości, a znacząca część wyników pozostawała na poziomie niższym od granicy oznaczalności ($<\text{LoQ}$). W przypadku pozostałych wskaźników wszystkie wyniki pozostawały poniżej granicy oznaczalności.

Badania substancji priorytetowych w wodzie – strona niemiecka

W niemieckich JCWP „Mały Zalew” i „Zatoka Pomorska, część południowa” na rok 2022 w ramach koncepcji monitoringu na lata 2022-2027 zaplanowano badania substancji priorytetowych w celu dokonania oceny stanu chemicznego jednolitych części wód. Plan udało się zrealizować jedynie częściowo. Dla każdej z dwóch jednolitych części wód miało zostać przeprowadzonych sześć pomiarów. Co udało się zrealizować

w przypadku metali ciężkich i lotnych związków organicznych (LZO). Jednak w przypadku pozostałych śladowych substancji organicznych można było przeprowadzić tylko jeden pomiar na stacji pomiarowej KHM w JCWP „Mały Zalew” i tylko trzy pomiary na stacji pomiarowej OB4 w JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa”. Metale i lotne związki organiczne były analizowane w obu JCWP. W przypadku JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa” eksperci postanowili przeanalizować również pozostałe śladowe substancje organiczne, których dane pochodziły z trzech pomiarów. Ocena ta nie została przeprowadzona dla JCWP „Mały Zalew”.

W JCWP „Mały Zalew” nie stwierdzono przekroczeń środowiskowych norm jakości dla analizowanych substancji priorytetowych, w tym metali i lotnych związków organicznych. W JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa” dla **benzo(a)pirenu** stwierdzono 3,5-krotne przekroczenie AA-EQS, a dla **HBCDD** 6,5-krotne przekroczenie.

Stan chemiczny JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa” należało zatem sklasyfikować jako „niezadowalający”.

Badania substancji priorytetowych w biocie – strona polska

W 2022 roku w JCWP *Zalew Szczeciński* i JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* oznaczano zawartość w matrycy biologicznej 11 substancji priorytetowych: difenyletery bromowane, fluoranten, heksachlorobenzen (HCB), heksachlorobutadien (HCBD), rtęć i jej związki, benzo(a)piren, dikofol, kwas perfluorooktanosulfonowy (PFOS), dioksyny, heksabromocyklododekan i heptachlor.

W JCWP *Zalew Szczeciński* badania prowadzono w tkankach okonia (*Perca fluviatilis*), a JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* w tkankach storni (*Platichthys flesus*). W obu JCWP przekroczono środowiskowe normy jakości w przypadku **difenyleterów bromowanych, rtęci i jej związków** oraz **heptachloru**. Natomiast w przypadku heksachlorobutadienu (HCBD) i dikofolu wyniki w obydwu JCWP pozostawały poniżej granicy oznaczalności. Stężenia w rybach pozostałych sześciu substancji priorytetowych: fluorantenu, heksachlorobenzenu (HCB), benzo(a)pirenu, kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS), dioksyn i heksabromocyklododekanu nie przekraczały ustalonych środowiskowych norm jakości.

Badania substancji priorytetowych w biocie – strona niemiecka

W roku 2022, strona niemiecka nie prowadziła badań zawartości substancji priorytetowych w biocie w JCWP „Zalew Mały” i JCWP „Zatoka Pomorska część południowa”. Pomimo braku badań w roku 2022, stan niemieckich JCWP został sklasyfikowany jako „niezadowalający”.

Do takiej klasyfikacji przyczyniło się stwierdzone w Niemczech powszechne przekroczenie norm środowiskowych w biocie dla substancji priorytetowych: rtęć (nr 21) oraz polibromowane difenyletery (PBDE) (nr 5), które zgodnie z artykułem 8a) ust.1 litera a) Dyrektywy 2013/39/EU zostały określone jako wszechobecne. Wykrywane obecnie w organizmach wodnych stężenia rtęci oraz PBDE są spowodowane nie tylko przez emisję z „aktywnych” źródeł, lecz również przez akumulację rtęci pochodzącej z historycznych zanieczyszczeń lub z depozycji atmosferycznej, znajdującej się w obiegu globalnym. Według Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Przyrody,

Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Konsumentów akumulacja rtęci w osadach dennych jest główną przyczyną wysokich poziomów rtęci i PBDE w biocie.²⁾

Badania rtęci w rybach (leszcz, płoć, okoń, węgorz) które zostały przeprowadzone w końcu lat dziewięćdziesiątych minionego stulecia wykazały zawartość rtęci na poziomie pomiędzy 50 a 90 µg/kg świeżej masy³⁾. Od 2013 roku LUNG regularnie zleca wykonanie analiz zanieczyszczeń w rybach (okoń, płoć, węgorz i leszcz) pochodzących z wód powierzchniowych obszaru Meklemburgii-Pomorza Przedniego. Są one analizowane między innymi pod kątem całkowitej zawartości rtęci i PBDE. Poziomy **rtęci** w latach 2013-2022 wynosiły od 4 do 198 µg/kg mokrej masy ryby. Jedynie próbki z zatoki Saaler Bodden wielokrotnie i konsekwentnie (2015, 2018 i 2021) wykazywały poziomy znacznie poniżej EQS w całych rybach z maksymalną wartością 4,4 µg/kg mokrej masy. Można zatem założyć zgodność z EQS tylko dla tej jednolitej części wód. W przypadku Zalewu Małego zmierzono 28,5 µg/kg mokrej masy w okoniu (cała ryba) w 2014 roku, 20,3 µg/kg mokrej masy w 2017 roku i 33 µg/kg mokrej masy w 2020 roku. Porównując, wartości były stosunkowo niskie, ale nadal przekraczały normę jakości środowiska. Również dla **PBDE** w biocie w wielu przypadkach potwierdzone zostały wysokie poziomy. Przekroczenia EQS (0,0085 µg/kg świeżej masy) stwierdzono w mięsie ryb w prawie wszystkich monitorowanych miejscach. Tylko nieliczne próbki spełniały ten wymóg. W tym jedna pochodząca z Zalewu Małego, gdzie w roku 2017 stwierdzono występowanie okoni z poziomem PBDE wynoszącym 0,0049 µg/kg mokrej masy, w porównaniu do 0,067 µg/kg mokrej masy w roku 2014. W roku 2020 uzyskano wyniki na poziomie poniżej granicy oznaczalności < 0,016 µg/kg mokrej masy, ale będącej wyższej niż wartość EQS. Co oznacza, że na tej podstawie nie można było jeszcze przyjąć dla JCWP Zalew Mały długoterminowej zgodności z EQS.

Tabela 3.1-2 Substancje, w przypadku których wystąpiło przekroczenie środowiskowych norm jakości w 2022 roku w Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim

Tabela 3.1-2 Stoffe mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen 2022 in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff

Kod JCWP OWK-ID	Nazwa JCWP OWK-Name	Substancje, których stężenia przekraczają środowiskowe normy jakości / Stoffe, deren Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm überschreiten
PLTW60001WB2	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Wielki – stanowisko C Großes Haff – Station C)	Cypermetyna /Cypermethrin (AV, MAC) Dichlorfos (AV, MAC) PBDE (B) Hg (B) Heptachlor (B)
DE_CW_OD_01	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Mały – stanowisko KHM Kleines Haff – Station KHM)	

²⁾ LAWA (2014a): PDB 2.7.10: Karta charakterystyki produktu 2.7.10 „Moduły tekstowe uzasadniające przedłużenie terminu ze względu na nieproporcjonalne nakłady” (stan na dzień 5 lutego 2014 r.)

³⁾ Blatt, A.; Jansen, W.: „Monitoring zur Rückstandsanalyse von Fischen aus Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns, w: Mitteilung der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V, z. 26, 2002. ISSN: 1618-7938, str. 66-78.

Kod JCWP OWK-ID	Nazwa JCWP OWK-Name	Substancje, których stężenia przekraczają środowiskowe normy jakości / Stoffe, deren Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm überschreiten
PLCW60001WB4	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej - stanowisko <i>Zatoka Pomorska – 3</i>) Küstengewässer der Pommerschen Bucht – Station <i>Zatoka Pomorska – 3</i>)	Benzo(a)piren /Benzo(a)pyren (AV) Benzo(ghi)perylene (MAC) Dichlorfos (MAC) PBDE (B) Hg (B) Heptachlor (B)
DE_CW_WP_19	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Część Południowa – stanowisko OB4 Südteil – Station OB4)	Benzo(a)piren /Benzo(a)pyren (AV) HBCDD (AV)

Objaśnienie skrótów Erläuterung der Abkürzungen:

AV = średnie stężenie w wodzie, Jahresmittelwert im Wasser;

MAC = maksymalne stężenie w wodzie, Maximum im Wasser;

B = Stężenie w biocie, Konzentration in der Biota

PBDE - Difenyletery bromowane, Polybromierte Diphenylether

HBCDD – Heksabromocyklododekan, Hexabromcyclododecan

Hg = Rtęć i jej związki, Quecksilber und seine Verbindungen

3.1.3 Klasyfikacja stanu ekologicznego

Stan lub potencjał ekologiczny wód wskazuje w jakim stopniu dana jednolita część wód odbiega swoimi właściwościami od naturalnych warunków referencyjnych, specyficznych dla danego typu wód. Pojęcie stanu ekologicznego stosuje się do wód o charakterze naturalnym. Pojęcie potencjału ekologicznego stosuje się do wód wyznaczonych jako silnie zmienione i sztuczne. Jednolite części wód przejściowych i przybrzeżnych na obszarze polsko-niemieckich wód granicznych należą do wód naturalnych.

Stan ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych klasyfikuje się poprzez nadanie jednolitej części wód jednej z pięciu klas jakości, przy czym klasa pierwsza oznacza bardzo dobry stan ekologiczny. Klasa druga to dobry stan ekologiczny, zaś klasy trzecia, czwarta i piąta odpowiednio – stan ekologiczny umiarkowany, słaby i zły.

Aby wykonać ocenę stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych oprócz badań biologicznych i fizykochemicznych wspierających badania biologiczne należy również przeprowadzić badania chemicznych substancji zanieczyszczających specyficznych dla danego kraju.

Strona niemiecka w Zalewie Małym i w Zatoce Pomorskiej prowadzi badania trzech elementów biologicznych. Są to: fitoplankton/chlorofil „a”, makrofity oraz makrozoobentos. Strona polska w wodach Zatoki Pomorskiej oraz Zalewu Wielkiego bada cztery elementy biologiczne: fitoplankton/chlorofil „a”, makrozoobentos, makrofity (makroglony i okrytozależkowe) i ichtiofaunę. O zakwalifikowaniu ocenianej jednolitej części wód do jednej z klas decydują wyniki klasyfikacji poszczególnych elementów biologicznych, przy czym obowiązuje zasada, że klasa stanu ekologicznego odpowiada klasie najgorzej ocenionego biologicznego elementu jakości.

Ustalenia na poziomie krajowym, dotyczące przeprowadzania klasyfikacji stanu ekologicznego, w Niemczech i w Polsce różnią się. W Polsce klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych oraz klasyfikacji wskaźników

stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych dokonuje się w roku bezpośrednio następującym po roku wykonania badań. Klasyfikacji stanu ekologicznego i stanu chemicznego polskich jednolitych części wód powierzchniowych oraz oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych dokonuje się nie rzadziej niż co 3 lata na podstawie najbardziej aktualnych wyników badań z ostatnich 6 lat. Natomiast klasyfikacja stanu ekologicznego niemieckich jednolitych części wód jest wykonywana co 6 lat, począwszy od roku 2009. W międzyczasie, badaniom poddawane są najgorzej oceniane elementy jakości, które mogą zakłócić osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego.

Kryteria oceny wskaźników fizykochemicznych wspierających badania biologiczne różnią się po stronie niemieckiej i polskiej (Tabela 3.2.4.). Zestawienie elementów jakości, które w 2022 roku posłużyły do klasyfikacji badanych wskaźników jakości wód Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej znajdują się w Tabeli 3.1-3.

Przeprowadzona klasyfikacja wykazała, że nie wszystkie wskaźniki jakości wód badane w 2022 roku spełniają wymagania określone poprzez wartości graniczne dla dobrego stanu wód przejściowych i przybrzeżnych Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej.

Klasyfikacja stanu ekologicznego – strona polska

W 2022 roku badania elementów biologicznych JCWP *Zalew Szczeciński* objęły badania chlorofilu a (II klasa) oraz makrobezkręgowców bentosowych (IV klasa). Stan elementów biologicznych JCWP *Zalew Szczeciński* określono jako słaby (IV).

W 2022 roku badania elementów biologicznych JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* również objęły badania chlorofilu a (IV klasa) oraz makrobezkręgowców bentosowych (II klasa). Stan elementów biologicznych JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* określono jako słaby (IV).

Stan elementów fizykochemicznych obydwu JCWP został sklasyfikowany poniżej dobrego.

W przypadku JCWP *Zalew Szczeciński* poniżej stanu dobrego sklasyfikowano takie elementy fizykochemiczne jak: wskaźniki określające warunki tlenowe (tlen rozpuszczony, nasycenie wód tlenem) oraz azotu amonowego. Wartości wskaźników takich jak: przejrzystość wód (widzialność krążka Secchiego), ogólny węgiel organiczny, odczyn pH, azot azotanowy, azot ogólny, fosfor ogólny, fosfor fosforanowy oraz azot mineralny wskazywały na dobry potencjał elementów fizykochemicznych JCWP *Zalew Szczeciński*.

W przypadku JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* poniżej stanu dobrego sklasyfikowano takie elementy fizykochemiczne jak: przejrzystość wód (widzialność krążka Secchiego), azot azotanowy, azot ogólny, fosfor ogólny i azot mineralny.

Wartości wskaźników fizykochemicznych takich jak: ogólny węgiel organiczny, nasycenie wód tlenem, odczyn pH, oraz fosfor fosforanowy nie przekraczały wartości granicznych ustalonych dla dobrego stanu wód JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej*. W przypadku wskaźnika tlen rozpuszczony uzyskano wartość na poziomie bardzo dobrego stanu wód

Stężenia badanych specyficznych syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających (arsen, chrom, cynk, miedź, węglowodory ropopochodne – indeks oleju mineralnego) zarówno w JCWP *Zalew Szczeciński* i JCWP *Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej* nie przekroczyły wartości granicznych dobrego stanu wód.

Klasyfikacja stanu ekologicznego – strona niemiecka

W celu oceny stanu ekologicznego za rok 2022 w niemieckich JCWP przeprowadzono badania jakości elementów biologicznych.

W JCWP „Zalew Mały” były to chlorofil a i makrofity. Oba składniki zostały sklasyfikowane jako „słabe” (4). W JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa” badano chlorofil a i makrozoobentos. W tym przypadku chlorofil a został sklasyfikowany jako „zły” (5), a makrozoobentos jako „słaby” (4).

Ponieważ ocena jednolitej części wód opiera się na elemencie, który został sklasyfikowany jako najgorszy, stan ekologiczny JCWP „Mały Zalew” oceniono jako „słaby” (4), a JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa” jako „zły” (5).

Zgodnie z niemieckim Rozporządzeniem (załącznik 6, OGewV z 2016 roku) w celu oceny stanu ekologicznego JCWP poddane analizie musi zostać również spełnienie norm jakości środowiska przez wskaźniki zanieczyszczeń specyficznych dla dorzecza (załącznik nr 6, OGewV, 2016).

W roku badawczym 2022 udało się to zrealizować jedynie w ograniczonym zakresie – podobnie, jak w przypadku substancji priorytetowych. Dla większości substancji przeprowadzono tylko jeden pomiar w JCWP „Mały Zalew” i tylko trzy pomiary w JCWP „Zatoka Pomorska, część południowa” zamiast planowanych sześciu. W obu niemieckich JCWP zmierzone wartości nie wykazały przekroczeń określonych środowiskowych norm jakości.

Wskaźniki wspierające: azot całkowity i fosfor ogólny również nie spełniały wymagań dobrego stanu ekologicznego.

Tabela 3.1-3 Elementy jakości służące określeniu stanu ekologicznego w roku 2022

Tabela 3.1-3 Qualitätskomponenten zur Beschreibung des ökologischen Zustands in 2022

Kod JCWP OWK-ID	Nazwa JCWP OWK-Name	Ocena biologicznych elementów jakości Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten	Decydujący biologiczny element jakości Maßgebliche biologische Qualitätskomponente	Substancje specyficzne Spezifische Schadstoffe	Parametry fizykochemiczne, dla których stwierdzono przekroczenie wartości granicznych* Physikochemische Parameter, die die Vor- gaben nicht einhalten*
PLTW60001WB2	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Wielki / Großes Haff Stanowiska / Stationen C, E, F, H, SWR)	słaby" (4)/ "unbefriedigend" (4)	Makrobezkręgowce bentosowe/ Benthische Makroinvertebraten	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Tlen rozpuszczony / Sauerstoffgehalt (PL) Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung (PL) Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff (PL)
DE_CW_OD_01	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Mały / Kleines Haff Stanowiska / Stationen KHM, KHJ, KHO, 1508_PHYB, WRRL_135)	„słaby" (4)/ „unbefriedigend" (4)	Chlorofil „a”/ Chlorophyll a Makrozoobentos/ Makrozoobenthos	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (DE) Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (DE)
PLCW60001WB4	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej/ Küstengewässer der Pommerschen Bucht Stanowiska / Stationen 1, 2, 3 DZ, SWI, SW, IV)	słaby" (4)/ „unbefriedigend" (4)	Fitoplankton / Phytoplankton	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Przezroczystość / Sichttiefe (PL) Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff (PL) Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (PL) Azot mineralny / Mineralischer Stickstoff (PL) Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (PL)
DE_CW_WP_19	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Zatoka Pomorska, część południowa/ Pommersche Bucht, Südteil Stanowiska / Stationen OB1, OB2, OB4, WRRL_6, 1966_PHYB, WRRL_437, O133)	„zły " (5)/ „schlecht" (5)	Chlorofil„a”/ Chlorophyll a	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (DE) Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (DE)

Objaśnienia / Erklärungen:

DE = wymagania niemieckie deutsches Kriterium, PL = wymagania polskie polnisches Kriterium

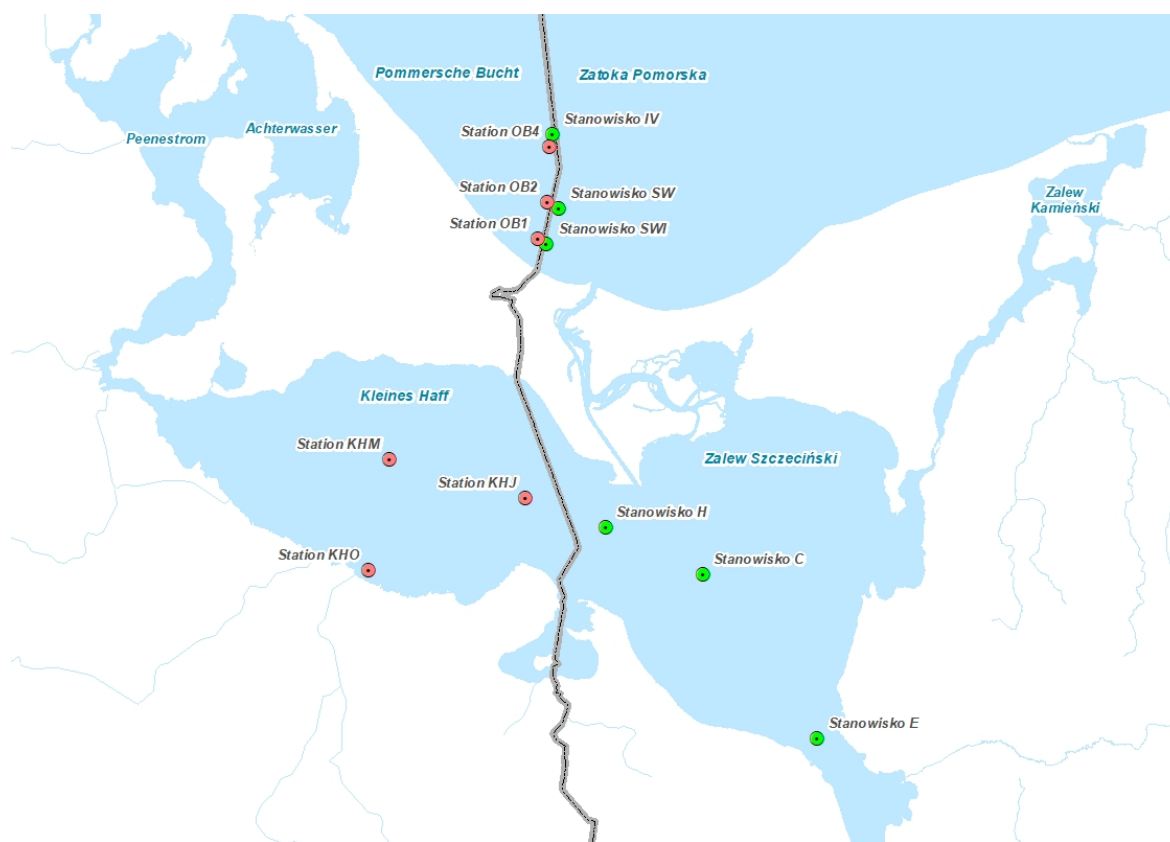
AV = średnie stężenie w wodzie Jahresmittelwert im Wasser

MAC = maksymalne dopuszczalne stężenie w wodzie Maximum im Wasser

**Dla elementów fizykochemicznych po stronie polskiej ustalono wartości graniczne, a po stronie niemieckiej przyjęto wartości rekomendowane / Für die physikalisch-chemischen Parameter wurden auf polnischer Seite Grenzwerte festgelegt und auf deutscher Seite Schwellenwerte*

3.2 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020–2022 oraz od 2003 roku

Badania wód Zalewu i Zatoki prowadzono zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej. Próby pobierano ze stałych/uzgodnionych punktów pomiarowych. Lokalizację stanowisk badawczych przedstawiono na Mapie 3.2-1, a współrzędne zestawiono w Tabeli 3.2-1.



Mapa 3.2-1. Lokalizacja stanowisk pomiarowych na Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej

Karte 3.2-1. Standorte der Messstationen im Stettiner Haff und Pommersche Bucht

W celu oceny stanu ekologicznego oprócz elementów biologicznych analizie poddano wybrane parametry fizykochemiczne i chemiczne i oceniono je na podstawie wartości granicznych dla strony polskiej oraz progowych względnie docelowych dla strony niemieckiej. Przy zachowaniu tych wartości powinien być możliwy do osiągnięcia dobry stan ekologiczny wód.

Oba kraje włączyły do oceny analitycznej następujące parametry: fosfor ogólny, azot ogólny, chlorofil „a”, przezroczystość. Strona polska analizowała także parametry: odczyn, węgiel organiczny, tlen rozpuszczony przy dnie, nasycenie tlenem warstwy powierzchniowej, azot mineralny, azot amonowy, azot azotanowy, ortofosforany.

Tabela 3.2-1 Współrzędne stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim

Tabela 3.2-1 Koordinaten der Messstationen in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff

Punkt pomiarowy po stronie niemieckiej/ Messstellen deutsche Seite	Współrzędne/ Koordinaten	Punkt pomiarowy po stronie polskiej/ Messstellen polnische Seite	Współrzędne/ Koordinaten	Odległość od linii brzegowej (Mm)/ Entfernung von der Küstenlinie (sm)
Zatoka Pomorska - Pommersche Bucht				
OB 4	54°00,4'N 14°14,0'E	IV	54°00,4'N 14°14,0'E	4
OB 2	53°57,8'N 14°13,8'E	SW	53°57,8'N 14°14,7'E	2
OB 1	53°56,3'N 14°13,5'E	SW I	53°56,6'N 14°14,1'E	0,5
Zalew Szczeciński - Stettiner Haff				
KHM	53°49,5'N 14°06,0'E	C	53°45,7'N 14°24,4'E	
KHJ	53°48,4'N 14°14,1'E	E	53°39,9'N 14°32,0'E	
KHO	53°45,4'N 14°05,1'E	H	53°47,1'N 14°18,6'E	

Warunki meteorologiczne w roku 2022

W odniesieniu do sytuacji meteorologicznej w rejonie Zalewu Szczecińskiego, podobnie jak w latach poprzednich, rok 2022 był cieplejszy od średniej, a opady pozostawały poniżej normy wieloletniej. Zarówno temperatury, jak i sumy opadów charakteryzowały się miesięcznymi ekstremami. Dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Szczecin, która znajduje się na południe od Zalewu Wielkiego⁴.

Średnia temperatura powietrza w roku kalendarzowym 2022 wyniosła 9,5°C i była wyższa od wartości 8,8°C ze średniej wieloletniej 1993-2022. W 2022 roku odnotowano jednorazowy, wyraźny, spadek średniej temperatury powietrza w stosunku do wielolecia. Średnia temperatura powietrza wynosiła 8,7°C i była wyraźnie niższa niż w latach poprzednich (od 2014 roku występowały wartości przekraczające 9,0°C, z maksymalną średnią temperaturą w 2019 roku wynoszącą 10,2°C). Porównując średnie temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach (w stosunku do wielolecia 1991-2020) w styczniu, lutym, czerwcu, sierpniu i październiku były one wyraźnie powyżej średniej dla danych miesięcy. W miesiącach kwiecień, wrzesień i grudzień odnotowano niższe niż wieloletnie średnie temperatury powietrza. Duże zróżnicowanie w średnich temperaturach w poszczególnych porach roku widać na przykładzie odnotowanego ponadprzeciętnie zimnego września pomiędzy ponadprzeciętnie ciepłym sierpniem i październikiem, lub ponadprzeciętnie ciepłego czerwca odnotowanego

⁴ Źródło/ Quelle:

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy IMGW-PIB. (2023) Biuletyn państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej. Nr 13 (254) ISSN 1730-6124

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy IMGW-PIB. (2023) Klimat polski 2022.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy IMGW-PIB

https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowe_observacyjne/dane_meteorologiczne/ dostęp/zugriff 2023.11.13

między majem i lipcem, gdzie temperatury kształtowały się na poziomie zbliżonym do porównywanego w wieloleciu.

Średnia opadów w 2022 roku była niższa od średniej wieloletniej (z lat 1991-2020), i mieściła się pomiędzy 75% a 89% normy opadowej. Roczna suma opadów wyniosła 444,8 mm. Ponadprzeciętne opady odnotowano jedynie w miesiącu lutym i sierpniu. We wrześniu opady mieściły się w normie opadowej z wielolecia. W pozostałych miesiącach opady były niższe od normy opadowej. Aż w trzech miesiącach (marzec, październik i listopad) opady były poniżej 50% normy opadowej dla tych miesięcy w skali wielolecia.

3.2.1 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020-2022 oraz od 2023 roku w Zalewie Szczecińskim

W 2022 roku polsko-niemieckie badania Zalewu Szczecińskiego (Tabela 3.2-3) wykonane zostały przez stronę polską na stanowiskach pomiarowych C, E i H (Zalew Wielki) oraz przez stronę niemiecką na stanowiskach KHM, KHJ i KHO (Zalew Mały). Terminy poboru prób zostały wyszczególnione w poniższej tabeli.

Tabela 3.2.-2 Terminy poborów prób na Zalewie Szczecińskim w 2022 roku

Tabela 3.2-2 Probenahmetermini 2022 im Stettiner Haff

Monat / miesiąc	I*	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Großes Haff Zalew Wielki (GIOŚ CLB o/Szczecin)	10	28*	18*	21*	25*	22	25	16	22	18	15*	9*
Kleines Haff Zalew Mały (LUNG Stralsund/ Güstrow)	25	22	29	26	17	28	26	30	20	18	29	-

* tylko substancje priorytetowe//nur prioritäre Substanzen

Tabela 3.2-3 Program pomiarowy dla Zalewu Szczecińskiego w 2022 roku

Tabela 3.2-3 Messprogramm 2022 für das Stettiner Haff

Parametr Parameter	Jednostka Maßeinheit	Zalew Wielki Großes Haff			Zalew Mały Kleines Haff		
		E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Głębokość / Wassertiefe	m	x	x	x	-	x	-
Kierunek wiatru / Windrichtung	°	-	-	-	x	x	x
Falowanie / Windstärke	B	x	x	x	-	-	-
Prędkość wiatru / Windgeschwindigkeit	m/s	x	x	x	x	x	x
Temperatura powietrza / Lufttemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Przezroczystość / Sichttiefe	m	x	x	x	x	x	x
Warstwa powierzchniowa / Oberfläche							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	X	x	x	x	x	x
Odczyn pH / pH-Wert	pH	X	x	x	x	x	x
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	X	x	x	x	x	x
Zasolenie / Salinität	PSU	X	x	x	x	x	x
Tlen rozpuszczony / gelöster Sauerstoff	mg O ₂ /l	X	x	x	x	x	x
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	X	x	x	x	x	x
BZT ₅ / BSB ₅	mg O ₂ /l	X	x	x	-	x	-
RWO / DOC	mg/l	-	-	-	x	x	x

Parametr Parameter	Jednostka Maßeinheit	Zalew Wielki Großes Haff			Zalew Mały Kleines Haff		
		E	C	H	KHJ	KHM	KHO
OWO / TOC	mg/l	X	x	x	-	x	-
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	x	x	x
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	x	x	x
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	x	x	x
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	x	x	x
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l μmol P/l	X	x	x	x	x	x
Ortofosforany / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l μmol P/l	X	x	x	x	x	x
Krzemionka / Silizium-Silikat	mg Si/l μmol Si/l	X	x	x	x	x	x
Chlorofil "a" / Chlorophyll a	μg/l	x ¹	x ¹	x ¹	x	x	x
Cynk (rozp.) / Zink (gelöst, filtr.)	μg/l	X	x	x	-	x	-
Miedź (rozp.) / Kupfer (gelöst, filtr.)	μg/l	X	x	x	-	x	-
Ołów (rozp.) / Blei (gelöst, filtr.)	μg/l	X	x	x	-	x	-
Kadm (rozp.) / Cadmium (gelöst, filtr.)	μg/l	X	x	x	-	x	-
Chrom ogólny (rozp.) / Chrom gesamt (gelöst)	μg/l	X	x	x	-	-	-
Chrom Cr ³⁺ (rozp.) / Chrom Cr ³⁺ (filtr.)	μg/l	-	-	-	-	x	-
Nikiel (rozp.) / Nickel (gelöst, filtr.)	μg/l	X	x	x	-	x	-
Rtęć (rozp.) / Quecksilber (gelöst, filtr.)	μg/l	X	x	x	-	-	-
Rtęć ogólna / Quecksilber gesamt	μg/l	-	-	-	-	x	-
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton, Individuenzahl	kom./cm ³ Ind./L	x ¹	x ¹	x ¹	-	x	-
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton, Biomasse	mm ³ /l mm ³ /L	x ¹	x ¹	x ¹	-	x	-
Warstwa przydenna / Grundnähe							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	X	x	x	-	x	-
Odczyn / pH-Wert	pH	X	x	x	-	x	-
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	μS/cm	X	x	x	-	x	-
Zasolenie / Salinität	PSU	X	x	x	-	x	-
Tlen rozpuszczony / Sauerstoffgehalt	mg O ₂ /l	X	x	x	-	x	-
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	X	x	x	-	x	-
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	-	x	-
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	-	x	-
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	-	x	-
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	X	x	x	-	x	-
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l μmol P/l	X	x	x	-	x	-
Ortofosforany / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l μmol P/l	X	x	x	-	x	-
Krzemionka / Silizium-Silikat	mg Si/l μmol Si/l	X	x	x	-	x	-

x¹: badania w próbce zintegrowanej / integrierte Probe

Do oceny jakości wody, zarówno po stronie polskiej, jak i niemieckiej, użyto wartości kryterialnych dla parametrów fizykochemicznych i chlorofilu "a". Wartości graniczne, stanowiące kryteria oceny stanu wód strony polskiej dla Zalewu Wielkiego zostały określone w rozporządzeniu 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 (Dz.U. z 2021 r., poz. 1475) i są wiążące prawnie.

Jakość wód w Zalewie Małym została oceniona na podstawie parametrów niemieckich. Kryteria dla azotu ogólnego i fosforu ogólnego zostały prawnie określone w rozporządzeniu w sprawie wód powierzchniowych z 20 czerwca 2016 r. (BGBl. I S. 1373) jako wartości progowe dla stanu od „umiarkowanego” do „dobrego”. Parametry przezroczystość oraz chlorofil „a” stosowane są w Niemczech jako elementy wspierające przy ocenie stanu ekologicznego. Stanowią one uzgodnione propozycje ekspertów i naukowców, które zostały opracowane na podstawie RDW, jednak nie są wiążące pod względem prawnym.

W Tabeli 3.2-4 zestawiono polskie i niemieckie wartości graniczne dobrego stanu wód.

Tabela 3.2-4 Kryteria oceny dobrego stanu/potencjału elementów fizykochemicznych i biologicznych dla Zalewu Szczecińskiego

Tabelle 3.2-4 Bewertungskriterien für einen guten Zustand/Potenzial physikalisch-chemischer und biologischer Parameter für das Stettiner Haff

Parameter/ Parametr	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizykochemiczne						
Sichttiefe/ Przezroczystość	> 1,1 m (ø I-XII)		VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	1,7 m (ø V-IX)		Sagert et al., 2008; Tab. 6, S. 55
pH-Wert/ Odczyn pH	≥7,0 - ≤8,8 (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Gelöster Sauerstoff/ Tlen rozpuszczony	> 4,2 mg/l (VI-IX)	Minimum – Grundnähe/ wartość minimalna – przy dnie	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Sauerstoffsättigung/ Nasycenie tlenem	80 – 120% (I-XII) (0-5 m)	Maximum – Fläche 0-5 M./ wartość maksymalna – warstwa 0-5 m	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
TOC/OWO	≤ 10 mg/l (ø VI-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-

Parameter/ Parametr	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizykochemiczne						
Gesamt-Stickstoff/ Azot ogólny	< 1,9 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	≤ 0,53 mg/l (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
Ammonium- Stickstoff/ Azot amonowy	< 0,06 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Nitrat-Stickstoff/ Azot azotanowy	< 0,9 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Mineralischer Stickstoff/ Azot mineralny	< 1,05 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Gesamt-Phosphor/ Fosfor ogólny	< 0,15 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	≤ 0,044 mg/l (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
ortho-Phosphat- Phosphor/ Fosfor fosforanowy	< 0,09 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Biologische Parameter/ Parametry biologiczne						
Chlorophyll-a / Chlorofil a	≤ 20 µg/l (ø I-XII)	integrierte Probe/ próbka zintegrowana	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	19,4 µg/l (ø V-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	BLANO (2014), Tab. 11

Klasyfikację poszczególnych wskaźników dla lat 2020, 2021 i 2022 wykonano zgodnie z określonymi kryteriami oceny i przedstawiono na diagramach w załączniku 3 (Rys. 3.2.1-1 do 3.2.1-16). Wartości graniczne (kryterialne) przedstawiono za pomocą linii czerwonych. Trzyletni przebieg zasolenia i temperatury na powierzchni w wybranych stacjach pomiarowych przedstawiono na wykresach 3.2.1-17 i 3.2.1-18. Na rysunkach od 3.2.1-19 do 3.2.1-30 przedstawiono zmiany wybranych parametrów w okresie dwudziestolecia 2003 - 2022.

Ocena wyników badań za rok 2022 w oparciu o polskie i niemieckie kryteria oceny

Ocenę badanych parametrów dla poszczególnych stanowisk pomiarowych za rok 2022 przedstawiono w Tabeli 3.2-5. Kolorem zielonym i czerwonym zaznaczono odpowiednio, czy kryteria oceny dla dobrego stanu wód zostały spełnione, czy też nie.

Zarówno na stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego, jak i Zalewu Małego w 2022 roku nie uzyskano zadowalających wyników w odniesieniu do rozpatrywanych kryteriów oceny dobrego stanu wód.

Tabela 3.2-5. Wyniki oceny jakości wód Zalewu Szczecińskiego przeprowadzonej w oparciu o kryteria polskie i niemieckie za rok 2022 (czerwony - kryteria niespełnione; zielony - kryteria spełnione; PL - Polska; D - Niemcy)

Tabela 3.2-5. Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung des Stettiner Haffs anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2022 (rot - Kriterien nicht erfüllt; grün - Kriterien erfüllt; D - Deutschland; PL - Polen)

Parametr/Parameter	Stanowiska na Zalewie Szczecińskim/ Stationen im Stettiner Haff					
	Zalew Wielki/Großes Haff			Zalew Mały/Kleines Haff		
	E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Parametry fizykochemiczne/Physikalisch-chemische Parameter						
Przezroczystość/Sichttiefe	PL	PL	PL	D	D	D
Odczyn/pH-Wert	PL	PL	PL	-	-	-
Tlen rozpuszczony/ Gelöster Sauerstoff	PL	PL	PL	-	-	-
Nasycenie tlenem/ Sauerstoffsättigung/	PL	PL	PL	-	-	-
OWO/TOC	PL	PL	PL	-	-	-
Azot ogólny/Gesamt- Stickstoff	PL	PL	PL	D	D	D
Azot amonowy/Ammonium- Stickstoff	PL	PL	PL	-	-	-
Azot azotanowy/ Nitrat- Stickstoff	PL	PL	PL	-	-	-
Azot mineralny/mineralischer Stickstoff (NO ₃ +NO ₂ +NH ₄)-N	PL	PL	PL	-	-	-
Fosfor ogólny/ Gesamt-Phosphor	PL	PL	PL	D	D	D
Fosfor fosforanowy/ ortho-Phosphat-Phosphat- Phosphor	PL	PL	PL	-	-	-

Parametr/Parameter	Stanowiska na Zalewie Szczecińskim/ Stationen im Stettiner Haff					
	Zalew Wielki/Großes Haff			Zalew Mały/Kleines Haff		
	E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Parametry biologiczne/Biologische Parameter						
Chlorofil a/ Chlorophyll-a	PL	PL	PL	D	D	D

W 2022 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych JCWP "Zalew Szczeciński" zostały spełnione polskie kryteria oceny dla przezroczystości (Rys. 3.2.1-1), odczynu wód (Rys. 3.2.1-2), ogólnego węgla organicznego (OWO) (Rys. 3.2.1-5), azotu ogólnego (Rys. 3.2.1-6), azotu azotanowego (Rys. 3.2.1-8) i azotu mineralnego (Rys. 3.2.1-9) oraz chlorofilu a (Rys. 3.2.1-12).

Spełnienie polskich kryteriów można też było stwierdzić w przypadku zawartości tlenu na stanowisku C i H (Rys. 3.2.1-2), nasycenia tlenem na stanowisku E i C (Rys. 3.2.1-4) i chlorofilu a na stanowiskach C i H (Rys. 3.2.1-12), fosforu ogólnego na stanowiskach C i H (Rys. 3.2.1-10) i fosforu fosforanowego na stanowiskach C i H (Rys. 3.2.1-11).

W przypadku azotu amonowego na wszystkich stanowiskach pomiarowych zostały przekroczone polskie wartości graniczne (Rys. 3.2.1-7).

Dla wskaźników badanych w JCWP *Zalew Szczeciński* nie zostały osiągnięte wartości graniczne określające dobry stan ekologiczny.

W niemieckiej JCWP "Zalew Mały" w 2022 roku kryteria oceny dobrego stanu wód dla wskaźników: przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny i chlorofil-a nie zostały spełnione na żadnym stanowisku pomiarowym. Tak było również w latach 2020 i 2021 (Rys. 3.2.1-13 do 3.2.1-16).

Klasyfikacja badanych wskaźników wskazała, że w JCWP *Zalew Mały* nie został osiągnięty dobry stan ekologiczny.

Przegląd wyników badań wód Zalewu Szczecińskiego z lat 2003 - 2022

Dla stanowiska C Zalewu Wielkiego na rysunkach od 3.2.1-19 do 3.2.1-24 oraz dla stanowiska KHM Zalewu Małego na rysunkach od 3.2.1-25 do 3.2.1-30 przedstawiono wieloletnie wyniki badań takich wskaźników jak: przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny, chlorofil "a", temperatura wody, zasolenie. Na każdym z rysunków przedstawiono tabelarycznie i graficznie wartości średnie oraz ekstremalne tych wskaźników.

Temperatura wody i zasolenie nie są wskaźnikami służącymi do oceny jakości wód Zalewu Szczecińskiego. Jednak monitorowanie tych parametrów jest niezbędne. Oba wskaźniki informują nas o zmiennych uwarunkowaniach hydrometeorologicznych omawianego akwenu.

Warunki pogodowe zmieniające się rok do roku mają istotny wpływ na stan wód. Temperatura wody wskazuje na początek i koniec sezonu wegetacyjnego oraz (między innymi) stymuluje rozwój fitoplanktonu. Ponadto wysokie temperatury wody mają wpływ na proces uwalniania fosforu z osadów dennych.

Zalew Szczeciński jest zbiornikiem lagunowym, w którym mieszają się wody Odry (oraz innych dopływów) z wodami Bałtyku. Zasolenie wód wskazuje, jak w danym roku przebiegał proces wymiany wód w tym akwenu.

W latach badawczych 2019 i 2020 odnotowano wyraźny wzrost zasolenia, a tym samym wyraźny napływ słonej wody z Morza Bałtyckiego do Zalewu Szczecińskiego. Po spadku zasolenia w roku 2021, w 2022 roku zauważyć można ponowny wzrost zasolenia (Rys. 3.2.1-23 i Rys. 3.2.1-29). Średnie temperatury wody w 2022 roku na stanowisku C na Wielkim Zalewie pozostawały na poziomie z poprzednich lat, nieznacznie przekraczając średnią wieloletnią. Natomiast w Zalewie Małym na stanowisku KHM stwierdzono temperaturę większą od średniej wieloletniej (Rys. 3.2.1-24 i Rys. 3.2.1-30). Analizując średnie wieloletnie zasolenia i temperatury wody, można zauważyć, że w porównaniu z Małym Zalewem (stacja KHM), zasolenie w Wielkim Zalewie (stacja C) było niższe, a temperatura wody wyższa, mimo wzrostu średniej temperatury w 2022 roku (stanowisko KHM) w stosunku do lat poprzednich. Świadczy to o wyraźnym wpływie rzeki Odry na wody Zalewu Wielkiego.

Wyniki pomiarów uzyskiwane dla Zalewu Szczecińskiego w ciągu wielolecia wskazują na zaawansowaną eutrofizację akwenu, co wyraża się intensywnym rozwojem fitoplanktonu i wysoką zawartością chlorofilu a oraz niską przezroczystością. W 2022 roku można jednak zauważyć, podobnie jak w 2021 roku, tendencję do minimalnej poprawy wartości wskaźników przezroczystości i chlorofilu a na Zalewie Wielkim. Na stanowisku C na Wielkim Zalewie, można było zaobserwować dalej wysoką średnią przezroczystość i niską średnią zawartość chlorofilu w stosunku do lat poprzednich (Rys. 3.2.1-19 i Rys. 3.2.1-22). Na stanowisku KHM w 2022 roku zauważalny jest wyraźny spadek przezroczystości i wzrost zawartości chlorofilu a, w stosunku do lat 2018 – 2021, gdzie wartości tych wskaźników ulegały z roku na rok poprawie. W przypadku przezroczystości jest to poziom podobny do wyników z 2018 roku, natomiast zawartość chlorofilu a w 2022 roku jest zbliżona do wartości z lat 2015 -2020 (Rys. 3.2.1-25 i Rys. 3.2.1-28).

Wartości przezroczystości i zawartość chlorofilu a są związane również z obserwowanymi stężeniami substancji biogennych, mających kluczowe znaczenie dla rozwoju fitoplanktonu. Dostępność substancji biogennych stymuluje rozwój glonów, a niskie stężenia wpływają na jego ograniczenie.

Na stanowisku C Zalewu Wielkiego w roku 2022 zaobserwowano wyraźny spadek stężenia azotu ogólnego w porównaniu z rokiem 2021. Notowane stężenia należały do najniższych w wieloleciu 2003-2021. Odnosi się to zarówno do wartości średniorocznych, jak i maksymalnej wartości stężenia azotu ogólnego (Rys. 3.2.1-20). Dla porównania, stężenie azotu ogólnego w Zalewie Małym na stanowisku KHM wzrosło w stosunku do lat 2019 – 2021, kiedy to stwierdzano niskie stężenia średnioroczne. W 2022 roku stwierdzono także wysoką na tle wielolecia, maksymalną wartość stężenia azotu ogólnego (Rys. 3.2.1-26).

Na stanowisku C stężenie średnioroczne, jak i maksymalna wartość stężenia fosforu ogólnego utrzymywała się na poziomie z poprzedniego roku. Wzrosła jednak wartość minimalna stężenia fosforu ogólnego dla tego stanowiska w stosunku do 2021 roku. Na przestrzeni wielolecia możemy obserwować sukcesywnie zmniejszające się stężenie fosforu ogólnego dla tego stanowiska (Rys. 3.2.1-21). Na Zalewie Małym na stanowisku KHM również obserwujemy trend malejący, chociaż w 2022 roku wzrosło stężenie fosforu ogólnego średnioroczne, minimalne i maksymalne w stosunku do 2021 roku (Rys. 3.2.1-27).

Wyniki analiz parametrów badanych w Zalewie Szczecińskim w 2022 r.

Temperatura wód

Temperatury wody na poszczególnych stanowiskach pomiarowych Zalewu Szczecińskiego w 2022 roku wykazywały typowe zmiany sezonowe. W Zalewie Wielkim

najwyższe temperatury zmierzono w lipcu na stanowisku E z maksimum 23,9°C w warstwie powierzchniowej. Najniższe temperatury zaobserwowano w styczniu na stanowisku H z minimum równym 1,2°C w warstwie powierzchniowej. W Zalewie Małym najwyższe temperatury wody zmierzono w czerwcu z maksimum równym 24,3°C na stanowiskach KHM i KHO w warstwie powierzchniowej, a najniższe w styczniu, z minimum równym 2,1°C, na stanowisku KHM w warstwie powierzchniowej.

W latach 2020 - 2022 średnie roczne temperatury wody w Zalewie Małym pozostawały na poziomie pomiędzy 12,6°C a 12,7°C, a na stanowiskach Zalewu Wielkiego pomiędzy 15,5°C a 16,1°C (Rys. 3.2.1-17).

Zasolenie

W 2022 roku w Zalewie Szczecińskim zmierzono wyższe wartości zasolenia niż w roku 2021, gdy były szczególnie niskie. W Zalewie Małym również zaobserwowano wzrost zasolenia w stosunku do roku poprzedniego. Zalew Wielki charakteryzuje się niższym zasoleniem niż Zalew Mały (Rys. 3.2.1-18).

W 2022 roku w Zalewie Małym zimą obserwowano wyższe poziomy zasolenia niż latem. Najwyższe wartości 3,1 PSU zmierzono na wszystkich stanowiskach w styczniu. Najniższe zasolenie (1,6 PSU) zaobserwowano we wrześniu na stanowisku KHM oraz (1,7 PSU) na stanowisku KHO i KHJ. Wartości średniego zasolenia wód na poszczególnych stanowiskach Zalewu Małego mieściły się w przedziale od 2,3 PSU do 2,4 PSU.

W 2022 roku, w Zalewie Wielkim najwyższe zasolenie 4,6 PSU zmierzono w styczniu na stanowisku H w warstwie przydennej. Najniższe zasolenie, zarówno w warstwie powierzchniowej (0,9 PSU), jak i przydennej (1,0 PSU), oznaczono na stanowisku E we wrześniu. Wartości średniego zasolenia wód na poszczególnych stanowiskach Zalewu Wielkiego mieściły się w przedziale od 1,0 PSU do 2,1 PSU.

Odczyn pH

Uzyskane w 2022 roku średnie wartości pomiarów pH na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego pozostawały zbliżone do lat 2020-2021. Najniższe wartości zaobserwowano na stanowisku E pozostającym pod wpływem wód słodkich, a wyższe na stanowiskach C i H w środkowej części akwenu. Najwyższa wartość pH wynosząca 8,6 została odnotowana na stanowisku H w październiku w warstwie powierzchniowej. Najniższe wartości pH 7,6 zaobserwowano w sierpniu i październiku na stanowisku E w warstwie przydennej na Zalewie Wielkim. Wyniki nie przekraczały wartości granicznych dla dobrego stanu wód (Rys. 3.2.1-2).

W wodach Zalewu Małego najwyższe wartości pH stwierdzano na Zalewie Małym od marca do maja (wartości od 8,7 do 8,9), oraz od lipca do września (wartości od 8,7 do 9,0). Maksymalną wartość 9,0 stwierdzono na dwóch stanowiskach KHM i KHJ w lipcu. Najniższą wartość pH 7,95 dla Zalewu Małego stwierdzono w październiku na stanowisku KHJ w warstwie powierzchniowej.

Natlenienie

Natlenienie wód oceniono na podstawie dwóch parametrów: zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie oraz procentowego nasycenia wód tlenem. Nasycenie tlenem jest względną miarą stężenia tlenu z uwzględnieniem temperatury wody, zasolenia i ciśnienia atmosferycznego. Optymalne nasycenie wynosi 100%. Na skutek intensywnej fotosyntezy w okresie obfitego rozwoju fitoplanktonu może dojść do przesylenia, czyli nasycenia tlenem powyżej 100%. Zgodnie z polskim kryterium oceny nasycenie tlenem powinno mieścić się w granicach od 80% do 120%.

W roku 2022, na stanowiskach C i H Zalewu Wielkiego, zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie w warstwie przydennej była na zadawalającym poziomie, jedynie na stanowisku E zaobserwowano gorsze warunki tlenowe. Ogólnie, w roku 2022 na wszystkich stanowiskach można było zaobserwować typowe zmiany sezonowe, z wysokimi stężeniami w miesiącach zimowych i niższymi w miesiącach letnich. W Zalewie Wielkim najwyższe stężenia tlenu występowały w styczniu na wszystkich stanowiskach pomiarowych. Najwyższą wartość 13,8 mg/l stwierdzono w warstwie powierzchniowej na stanowisku H, w warstwie przydennej najwyższa stwierdzona wartość wynosiła 13,5 mg/l i wystąpiła na stanowisku C. Najniższe stężenie wystąpiło w sierpniu na stanowisku E (w warstwie przydennej) - 2,8 mg/l, w warstwie powierzchniowej natomiast najniższe stężenie stwierdzono w lipcu na stanowisku E - 6,2 mg/l. Najniższe stężenie tlenu miało charakter jednostkowy i znacząca część wyników znajdowała się powyżej 6,0 mg/l. W Zalewie Małym najwyższe stężenia tlenu obserwowano na wszystkich stanowiskach w styczniu, wartości od 13,1 mg/l i 13,4 mg/l, a także w marcu na stanowiskach KHJ i KHM. Najniższe stężenie tlenu rozpuszczonego 7,1 mg/l zmierzono w czerwcu na stanowisku KHM w warstwie powierzchniowej.

W porównaniu z latami 2020 i 2021 minimalne poziomy tlenu rozpuszczonego na wszystkich stanowiskach Wielkiego Zalewu w roku 2022 były wyraźnie niższe (Rys. 3.2.1-3).

Przekraczając polską normę wartość nasycenia tlenem stwierdzono jedynie raz w wodach Zalewu Szczecińskiego na stanowisku H w październiku w warstwie powierzchniowej - 120,5 %. Wysokie wartości natlenienia zaobserwowano także w sierpniu (stanowisko C i H w warstwie powierzchniowej, odpowiednio 111,6 % i 109,2%), wrześniu (stanowisko C i H w warstwie powierzchniowej i przydennej wartości od 104,3 % do 117,1%) i październiku (stanowisko C i H w warstwie powierzchniowej, odpowiednio 116,2 % i 120,5%). Najniższe nasycenie do 70 % występowało przede wszystkim w miesiącach letnich, ale stwierdzono również niskie nasycenie tlenem w październiku (na stanowisku E w warstwie przydennej wartość 57,1%). W Zalewie Małym najwyższe nasycenie zaobserwowano w kwietniu, wynoszące 118 % i 111,6 % (odpowiednio na stanowisku KHO i KHJ). Najniższa wartość, wynosząca 81,3 %, została zmierzona w sierpniu na stanowisku KHM w warstwie powierzchniowej i była to jedyna stwierdzona wartość poniżej 90% nasycenia w całym 2022 roku.

Maksymalne nasycenie tlenem w Zalewie Wielkim w porównaniu z latami 2020 i 2021 wykazało niewielki spadek na stanowiskach C i H, natomiast na stanowisku E zaobserwowano znaczny spadek (Rys. 3.2.1-4).

Związki azotu

W 2022 roku w wodach Zalewu Szczecińskiego badano azot ogólny oraz nieorganiczne formy azotu (azot azotanowy, azot amonowy, azot azotynowy). Stężenia badanych związków azotu wykazywały charakterystyczną zmienność sezonową. W miesiącach zimowych zarejestrowano podwyższoną zawartości azotu, a w okresie wegetacyjnym, od wiosny do jesieni najniższą. Sezonowa zmienność zawartości substancji biogennych związana jest również ze zmniejszeniem w miesiącach zimowych aktywności mikroorganizmów biorących udział w rozkładzie.

Najwyższe stężenia azotu ogólnego zaobserwowano dla całego Zalewu Szczecińskiego w miesiącach zimowych. Dla Zalewu wielkiego był to styczeń z maksymalną stwierdzoną wartością 2,8 mg/l na stanowisku C, a dla Zalewu Małego marzec z wartościami na wszystkich stanowiskach od 2,90 mg/l do 2,97 mg/l. Wartość maksymalna dla Zalewu Małego zaobserwowano na stanowisku KHM w warstwie

przydennej. Następnie od wiosny odnotowano spadek stężeń, które utrzymywały się na niskim poziomie do późnej jesieni. Najniższe stężenia azotu ogólnego zaobserwowano w Zalewie Małym w październiku - 0,82 mg/l i 0,87 mg/l na stanowisku KHM w warstwie przydennej i powierzchniowej, a w Zalewie Wielkim w sierpniu - 0,77 mg/l na stanowisku C w warstwie przydennej. Następnie na Zalewie Wielkim od września do października stwierdzano wzrost stężeń. Na Zalewie Małym niskie stężenia azotu ogólnego utrzymywały się do ostatnich wykonywanych w listopadzie oznaczeń, tym samym nie był widoczny wzrost stężeń rozpoczynający się jesienią, analogiczny do Zalewu Wielkiego.

W 2022 roku średnie stężenia azotu ogólnego na wszystkich stanowiskach Zalewu Małego były wyższe od niemal równego poziomu z dwóch poprzednich lat (Rys. 3.2.1-14). Na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego były znacznie niższe niż w roku 2021 i spadły nawet poniżej poziomu z roku 2020 (Rys. 3.1.1-6).

W przypadku azotu azotanowego najwyższe stężenia odnotowane zostały na Zalewu Małym w marcu na wszystkich stanowiskach z wartością 1,96 mg/l, a na Zalewie Wielkim w styczniu (wartość 2,03 mg/l) na stanowisku E. Następnie, wraz z rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego, nastąpił wyraźny spadek stężeń. Na Zalewie Wielkim stężenia poniżej granicy oznaczalności stwierdzano w lipcu, sierpniu i wrześniu, na stanowiskach C i H. W tym samym czasie na stanowisku E stwierdzano wyraźnie wyższe stężenia azotu azotanowego, związane z wpływem rzeki Odry na wody Zalewu Wielkiego. Stężenia poniżej granic oznaczalności stwierdzano także na Zalewie Małym na wszystkich stanowiskach w sierpniu i październiku. Od października można było zaobserwować wzrost stężeń azotu azotanowego na Zalewie Wielkim, na Zalewie Małym nie był on tak wyraźny. W porównaniu z latami 2020 i 2021 średnie stężenia azotanów w 2022 roku w Zalewie Wielkim znacznie zmalały osiągając poziom niższy niż w 2020 roku. (Rys. 3.2.1-8).

Stężenia azotu amonowego w Zalewie Wielkim i Zalewie Małym również ulegały zmianom sezonowym w ciągu roku 2022. Wysokie stężenia stwierdzane były na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego w styczniu. W okresie od czerwca do października na stanowiskach C i H stwierdzano stężenia nie przekraczające 0,01 mg/l. Najniższe stężenia, od 0,013 mg/l do 0,018 mg/l, wystąpiły na stanowisku C w czerwcu, sierpniu i wrześniu. Nie odnotowano stężeń poniżej granicy oznaczalności. W Zalewie Wielkim w roku 2022 średnie stężenia azotu amonowego na poszczególnych stanowiskach pozostawały na podobnym poziomie, co w latach 2020 i 2021. Na stanowisku E było widać wpływ Odry ze stężeniami azotu amonowego wyraźnie wyższymi w stosunku do stanowisk C i H, badanych w tych samych miesiącach. Na stanowisku E wyraźnie podwyższone wartości stężeń notowano również w latach 2020-2022 (Rys. 3.2.1-7).

W Zalewie Małym najwyższe stężenia obserwowano w czerwcu, z wartościami od 0,237 mg/l do 0,319 mg/l. Wartości w granicach od 0,100 mg/l do 0,150 mg/l stwierdzono w styczniu i listopadzie. Pozostałe badane miesiące, za wyjątkiem czerwca, charakteryzowały się niskimi stężeniami azotu amonowego, nie przekraczającymi 0,050 mg/l. Podobnie jak w przypadku Zalewu Wielkiego, nie stwierdzono stężeń poniżej granicy oznaczalności. Najniższe stwierdzone stężenie azotu amonowego odnotowano w lipcu na stanowisku KHJ i KHO i wynosiło 0,007 mg/l.

Azot mineralny, będący sumą azotu azotanowego, azotynowego i amonowego, był w roku 2022 znacznie niższy we wszystkich stanowiskach poiarowych Zalewu Wielkiego niż w roku 2021, charakteryzującym się szczególnie wysokimi wartościami dla azotu mineralnego (Rys. 3.2.1-9).

Związki fosforu

W 2022 roku na Zalewie Szczecińskim badano stężenia fosforu ogólnego oraz ortofosforanów. W sezonie badawczym stwierdzono typową dla Zalewu Szczecińskiego zmienność sezonową zawartości związków fosforu, polegającą na wzroście w okresie letnim (od lipca do sierpnia) i obniżeniu wiosną i jesienią, w okresie intensywnego rozwoju fitoplanktonu. Fosfor jest pierwiastkiem limitującym tempo rozwoju glonów. Do wód może dostawać się wraz ze spływami z obszarów rolniczych, ze źródeł komunalnych, z wód gruntowych lub na skutek remobilizacji z osadów dennych.

W wodach Zalewu Wielkiego w styczniu wartości fosforu ogólnego wynosiły od 0,076 mg/l do 0,118 mg/l. Od czerwca dostrzegalny był powolny wzrost stężenia fosforu ogólnego, aż do sierpnia, kiedy stężenia osiągnęły swoje maksimum na wszystkich stanowiskach. Przy czym najwyższe stężenie, równe 0,310 mg/l, odnotowano na stanowisku E. Od września zaczął następować spadek stężeń. Najniższe stężenie fosforu ogólnego, równe 0,061 mg/l, zaobserwowano na stanowisku H w październiku. Na stanowisku E obserwowano wyższe wartości stężenia fosforu ogólnego niż na stanowiskach C i H.

W pierwszym kwartale 2022 roku, na Zalewie Małym obserwowano najniższe stężenie fosforu ogólnego, z minimum wynoszącym 0,038 mg/l, odnotowanym w marcu na wszystkich stanowiskach. W sierpniu obserwowano najwyższe stężenia na wszystkich stanowiskach, z maksimum równym 0,231 mg/l odnotowanym na stanowisku KHM w warstwie przydennej. Od września do listopada stężenia fosforu ogólnego wyraźnie spadają, mieszcząc się w tym okresie w wartościach pomiędzy 0,100 mg/l a 0,150 mg/l.

W 2022 roku średnie stężenia fosforu ogólnego zarówno w Zalewie Wielkim, jak i Zalewie Małym były wyższe od tych z lat 2020 i 2021. Wyjątek stanowi tu stanowisko C na Zalewie Wielkim gdzie średnie stężenie fosforu ogólnego utrzymywało się na podobnym poziomie jak w latach 2020 – 2022. Średnioroczne wartości w Zalewie Wielkim były wyższe od średnich w Małym Zalewie (Rys. 3.2.1-10, Rys. 3.2.1- 15).

W przypadku ortofosforanów na Zalewie Wielkim w styczniu na wszystkich stanowiskach stwierdzano wartości w zakresie od 0,039 mg/l do 0,078 mg/l. W czerwcu stężenia spadły do wartości od 0,007 mg/l do 0,038 mg/l, by sukcesywnie rosnąć aż do maksymalnych stwierdzonych wartości w sierpniu (0,088 mg/l do 0,237 mg/l). Najwyższa stwierdzona wartość została zaobserwowana na stanowisku E w warstwie przydennej. Stanowisko E charakteryzowało się podwyższonymi stężeniami ortofosforanów w stosunku do stanowiska C i H w całym 2022 roku. We wrześniu i październiku stężenia ortofosforanów spadają do wartości w zakresie 0,010 – 0,076 mg/l. Najniższe stężenie o wartości 0,007 mg/l stwierdzono na stanowisku C w czerwcu.

W styczniu stężenie ortofosforanów w Zalewie Małym wynosiło do 0,046 mg/l, a od lutego stopniowo spadało. Najniższe stężenia ortofosforanów stwierdzano od marca do maja, gdy na wszystkich stanowiskach wartości stężeń ortofosforanów pozostawały poniżej granicy oznaczalności. W czerwcu stężenia ponownie wzrosły. Maksymalne stwierdzone stężenia w roku 2022 zaobserwowano w sierpniu na stanowisku KHM. Od września nastąpił spadek stężenia ortofosforanów na wszystkich stanowiskach, utrzymujący się w miesiącach jesiennych.

Średnie roczne stężenia ortofosforanów w roku 2022 były na podobnym poziomie w stosunku do stężeń w latach 2020 i 2021 na stanowiskach C i H. Na stanowisku E stężenie w roku 2022 było wyraźnie wyższe od stężenia w latach 2020 i 2021 (Rys. 3.2.1-11).

Przezroczystość

Zalew Wielki charakteryzuje się wyższą przezroczystością wód niż Zalew Mały.

W roku 2022 w Zalewie Wielkim maksymalną przezroczystość zaobserwowano w czerwcu na stanowisku H - 2,5 m i na stanowisku E - 2,4 m w czerwcu i październiku. Najmniejszą przezroczystość zaobserwowano na stanowisku H w październiku - 0,85 m i była to jedyna wartość poniżej 1,0 metra z zaobserwowanych w całym 2022 roku. Średnie wyniki pomiarów przezroczystości w Zalewie Wielkim w roku 2022 zmierzone na stanowiskach C i H pozostawały na poziomie z lat wcześniejszych. Na stanowisku E w roku 2022 nastąpiła znaczna poprawa średniej wartości przezroczystości wód w porównaniu z rokiem 2020 i 2021 (Rys. 3.2.1-1).

W Zalewie Małym w roku 2022 obserwowano podobny przebieg zmian sezonowych przezroczystości. Największa przezroczystość, wynosząca 1,3 m, została zmierzona w czerwcu na stanowisku KHJ i KHO. W lipcu przezroczystość gwałtownie spadła do wartości minimalnej, wynoszącej 0,2 metra na stanowisku KHO. Od sierpnia przezroczystość wzrastała, osiągając we wrześniu i październiku na wszystkich stanowiskach Zalewu Małego 1,0 metr. Średnie wyniki pomiarów przezroczystości w Zalewie Małym w roku 2022 uległy pogorszeniu w stosunku do 2021 roku.

Chlorofil „a”

Badania koncentracji chlorofilu „a” na stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego prowadzone były w próbkach zintegrowanych, a w Zalewie Małym w warstwie powierzchniowej.

W Zalewie Wielkim najwyższe stężenia chlorofilu „a” zmierzono na stanowiskach C i H w październiku, odpowiednio: 33,9 mg/m³ i 37,0 mg/m³, a na stanowisku E w sierpniu 15,8 mg/m³. Najniższe stężenia zaobserwowano na wszystkich stanowiskach w styczniu i wynosiły one: 2,2 mg/m³ – stanowisko E, 3,9 mg/m³ – stanowisko C oraz 5,6 mg/m³ - stanowisko H.

W Zalewie Małym najwyższe stężenia chlorofilu „a” obserwowano w kwietniu na stanowiskach KHJ (93,7 mg/m³) i KHO (98,4 mg/m³) oraz w maju na stanowisku KHM (68,2 mg/m³). Najniższe stężenia występowały w styczniu w przedziale pomiędzy 7,9 mg/m³ a 8,9 mg/m³.

Średnie stężenia chlorofilu „a” w roku 2022 w Zalewie Wielkim na stanowiskach C i H utrzymywały się na poziomie roku 2021. Natomiast średnie stężenie chlorofilu „a” na stanowisku E było niższe niż w 2021 roku.

W Zalewie Małym średnie stężenia chlorofilu „a” w 2022 roku na wszystkich stanowiskach były o połowę wyższe niż w 2021 roku i utrzymywały się na wyrównanym poziomie 44,6 - 47,4 mg/m³.

Fitoplankton

W 2022 roku badania struktury fitoplanktonu przeprowadzono w Zalewie Wielkim i Zalewie Małym. W Zalewie Wielkim do badań pobierano próbki zintegrowane na stanowiskach H, C i E, w okresie od stycznia do października, a w Zalewie Małym próbki z warstwy powierzchniowej na stanowisku KHM od kwietnia do października. Zakres badań obejmował analizę jakościowo-ilościową organizmów oraz pomiary biomasy. Obserwowano wyraźną sezonową sukcesję fitoplanktonu związaną ze zmianami klas dominujących w ciągu trwania sezonu badawczego.

W Zalewie Wielkim maksimum rozwoju glonów na wszystkich badanych stanowiskach stwierdzono we wrześniu, wówczas całkowita biomasa wahała się od 3 257,880 mm³/m³ na stanowisku E do 10 793,102 mm³/m³ na stanowisku H, a grupę dominującą

stanowiły okrzemki (Bacillariophyceae). W pozostałych miesiącach wartości biomasy były niższe i kształtowały się w przedziałach: 159,435 mm³/m³ – 2 619,102 mm³/m³ na stanowisku C, 95,942 mm³/m³ – 2 487,823 mm³/m³ na stanowisku E oraz 220,920 mm³/m³ - 1 848,302 mm³/m³ na stanowisku H. W lipcu na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego w fitoplanktonie dominowały sinice (Cyanophyceae), a subdominatami były zielenice (Chlorophyceae) i okrzemki (Bacillariophyceae).

Na stanowisku KHM Zalewu Małego maksimum rozwoju fitoplanktonu zanotowano w kwietniu, wówczas całkowita biomasa wyniosła 31 733,355 mm³/m³, a grupą dominującą były okrzemki (Bacillariophyceae). W sezonie letnim nastąpił wyraźny spadek biomasy. Jej wartości mieściły się w przedziale 3 157,394 – 11 707,401 mm³/m³. W miesiącach: czerwiec, lipiec i wrzesień w składzie fitoplanktonu zarówno pod względem biomasy jak i liczebności dominowały sinice (Cyanophyceae). Najniższą wartość biomasy stwierdzono w październiku i wyniosła ona 2 837,849 mm³/m³, a dominantami były bruzdnice (Dinophyceae).

Metale ciężkie

W roku 2022 na stanowiskach pomiarowych E, C i H Zalewu Wielkiego oraz na stanowisku pomiarowym KHM na Zalewie Małym zbadano zawartość następujących metali ciężkich: ołów, kadm, chrom, miedź, nikiel, cynk i rtęć. Analizę przeprowadzono w oparciu o próbki sączone. Wyjątek stanowiły badania rtęci na stacji KHM, gdzie oznaczono rtęć ogólną próbkach niefiltrowanych. Dla metali: kadmu, ołowiu, niklu i rtęci środowiskowe normy jakości w wodzie określone zostały w dyrektywie 2013/39/WE.

W roku 2022 w Zalewie Wielkim nie stwierdzono obecności chromu, cynku, ołowiu i rtęci. Stwierdzono natomiast występowanie miedzi, kadmu i niklu, których stężenia pozostawały na niskim poziomie. W przypadku miedzi zmierzono stężenia od poziomu poniżej granicy oznaczalności do 0,006 mg/l (październik). W przypadku kadmu w znaczącej większości stężenie było poniżej granicy oznaczalności, a maksymalnym stężeniem było 0,156 µg/l (listopad). W przypadku niklu zmierzono stężenia od poziomu poniżej granicy oznaczalności do 6,2 µg/l (grudzień). Stężenia miedzi nie przekraczały wartości granicznych, a stężenia kadmu i niklu środowiskowych norm jakości określonych w dyrektywie 2013/39/WE.

W roku 2022 w Zalewie Małym nie stwierdzono obecności kadmu, a wszystkie wyniki pozostawały poniżej granicy oznaczalności. Stwierdzono natomiast występowanie chromu w stężeniach maksymalnie do 0,00014 mg/l (marzec, kwiecień i sierpień), miedzi w stężeniach do 0,0014 mg/l (kwiecień), cynku do 0,007 mg/l (kwiecień), do 0,123 µg/l (lipiec) oraz niklu do 2,032 µg/l (czerwiec). W przypadku rtęci odnotowano stężenia do 0,006 µg/l w marcu i sierpniu. Na stanowisku KHM w przypadku metali objętych dyrektywą 2013/39/WE: kadmu, niklu, ołowiu i rtęci nie odnotowano przekroczeń środowiskowych norm jakości.

3.2.2 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020-2022 oraz od 2003 roku w Zatoce Pomorskiej

Od stycznia do grudnia 2022 roku strona niemiecka przeprowadziła łącznie 9 rejsów w celu poboru prób na 3 stanowiskach (OB1, OB2, OB4). Strona polska w okresie od lutego do grudnia 2022 roku przeprowadziła 6 rejsów w celu poboru prób na 3 stanowiskach (stanowiska SWI, SW i IV). Badania zrealizowano zgodnie z planem.

Lokalizację poszczególnych stanowisk pomiarowych przedstawiono na Mapie 3.2-1, a współrzędne zestawiono w Tabeli 3.2-1. Terminy, w których oba laboratoria

przeprowadziły pobory prób w wodach przybrzeżnych oraz przejściowych umieszczono w Tabeli 3.2-6.

Monitoring został przeprowadzony zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/EU.

Tabela 3.2-6 Terminy poborów prób w Zatoce Pomorskiej w 2022 roku

Tabela 3.2-6 Probenahmetermini 2022 in der Pommerschen Bucht

Monat / miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(GIOŚ CLB o/Szczecin) Stanowisko SWI	-	10.	09.	-	-	08.	20.	17.	22.	-	-	-
(LUNG Stralsund/Güstrow) Station OB1	12.	09.	02.	-	03.	-	07.	16.	06.	18.	-	13.
(GIOŚ CLB o/Szczecin) Stanowisko SW	-	10.	09.	-	-	08.	20.	17.	22.	-	-	-
(LUNG Stralsund/Güstrow) Station OB2	12.	09.	02.	-	03.	-	07.	16.	06.	18.	-	13.
(GIOŚ CLB o/Szczecin) Stanowisko IV	-	10.	09.	-	-	08.	20.	17.	22.	-	-	-
(LUNG Stralsund/ Güstrow) Station OB4	12.	09.	02.	-	03.	-	07.	16.	06.	18.	-	13.

W Tabeli 3.2-7 zestawiono programy badań dla poszczególnych stanowisk pomiarowych w roku 2022.

Tabela 3.2-7 Program pomiarowy dla Zatoki Pomorskiej realizowany w roku 2022

Tabela 3.2-7 Messprogramm 2022 für die Pommersche Bucht

Stanowisko / Messstelle		OB 1	OB 2	OB 4	SWI	SW	IV
Laboratorium / Labor	Jednostka Maßeinheit	D	D	D	PL	PL	PL
Głębokość / Wassertiefe	m	x	x	x	x	x	x
Kierunek wiatru / Windrichtung	°	x	x	x			
Falowanie / Windstärke	B				x	x	x
Prędkość wiatru / Windgeschwindigkeit	m/s	x	x	x	x	x	x
Temperatura powietrza / Lufttemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Warstwa powierzchniowa / Oberflächennähe							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Przezroczystość / Sichttiefe	m	x	x	x	x	x	x
Odczyn pH / pH-Wert	pH	x	x	x	x	x	x
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	x	x	x	x	x	x
Zasolenie / Salinität	PSU	x	x	x	x	x	x
Tlen rozpuszczony / gelöster Sauerstoff	mg O ₂ /l	x	x	x	x	x	x
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	x	x	x	x	x	x
BZT ₅ / BSB ₅	mg O ₂ /l	-	-	x	x	x	x
Rozpuszczony węgiel organiczny / gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	x	x	x	-	-	-

Stanowisko / Messstelle		OB 1	OB 2	OB 4	SWI	SW	IV
Laboratorium / Labor	Jednostka Maßeinheit	D	D	D	PL	PL	PL
Ogólny węgiel organiczny / gesamt organischer Kohlenstoff	mg/l	-	-	x	x	x	x
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l μmol P/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ortofosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l μmol P/l	x	x	x	x	x	x
Krzemionka / Silizium-Silkat	mg Si/l μmol Si/l	x	x	x	x	x	x
Metale / Metalle (Zn, Cu, Cr, Pb, Cd, Ni, Hg)	μg/l	-	-	x	x	x	x
Chlorofil a / Chlorophyll-a	μg/l	x	x	x	X ¹	X ¹	X ¹
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton, Individuenzahl	kom./cm ³	-	-	x	X ¹	X ¹	X ¹
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton-Biomasse	mm ³ /l	-	-	x	X ¹	X ¹	X ¹
Warstwa przydenna / Grundnähe							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Odczyn pH / pH-Wert	pH	x	x	x	x	x	x
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	μS/cm	x	x	x	x	x	x
Zasolenie / Salinität	PSU	x	x	x	x	x	x
Tlen rozpuszczony / Sauerstoffgehalt	mg O ₂ /l	x	x	x	x	x	x
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	x	x	x	x	x	x
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l μmol N/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l μmol P/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ortofosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l μmol P/l	x	x	x	x	x	x
Krzemionka / Silizium-Silkat	mg Si/l μmol Si/l	x	x	x	x	x	x

x parametry badane w 2022 roku / 2022 untersuchte Parameter

X¹ - pobór prób zintegrowanych / integrierte Probe

W ocenie jakości wód Zatoki Pomorskiej, zarówno po stronie polskiej, jak i niemieckiej wykorzystano wartości graniczne dobrego stanu wód dla elementów fizykochemicznych oraz chlorofilu *a*.

Polskie wartości graniczne wykorzystane w ocenie wyników badań prowadzonych w Zatoce Pomorskiej zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 roku *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* (Dz.U. z 2021 r., Pos. 1475) i są prawnie wiążące.

Jakość wód Zatoki Pomorskiej została poddana ocenie również za pomocą wybranych parametrów niemieckich. Kryteria dla azotu ogólnego oraz fosforu ogólnego zostały określone ustawowo w Rozporządzeniu dotyczącym jednolitych części wód powierzchniowych z dnia 20 czerwca 2016 (BGBl. I S. 1373). Przezroczystość oraz chlorofil *a* są używane w Niemczech jako elementy wspomagające ocenę stanu ekologicznego. W tym celu wykorzystywane są uzgodnione propozycje ekspertów oraz naukowców, opracowane na podstawie Ramowej Dyrektywy Wodnej, jednak nie są prawnie wiążące.

Tabela 3.2-8 Kryteria oceny dobrego stanu/potencjału elementów fizykochemicznych i biologicznych dla Zatoki Pomorskiej

Tabela 3.2-8 Bewertungskriterien für einen guten Zustand / Potenzial physikalisch-chemischer und biologischer Parameter für die Pommersche Bucht

Parameter/ Parametr	Bewertungskriterium der pol-nischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne						
Sichttiefe/ Przezroczystość	> 4,1 m (ø VI-IX)		RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	7,2 m (ø V-IX)		Sagert et al., 2008
pH-Wert/ Odczyn pH	7,0 - 8,8 (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Gelöster Sauerstoff/ Tlen rozpuszczony	> 4,2 mg/l (VI-IX)	Minimum – Grundnähe/ wartość minimalna przy dnie	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Sauerstoffsättigung/ Nasycenie tlenem	80-120 % (I-XII)	Maximum – Oberfläche/ wartość maksymalna warstwa 0-5 m	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
TOC/ OWO	≤ 10 mg/l (ø VI-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Gesamt-Stickstoff / Azot ogólny	< 0,40 mg/l (ø VI- IX)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	≤ 0,25 mg/l (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
Nitrat-Stickstoff/ Azot azotanowy	< 0,15 mg/l (ø I- III)	gesamte Wassersäule/cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-

Parameter/ Parametr	Bewertungskriterium der pol-nischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne						
Mineralischer Stickstoff / Azot mineralny	< 0,23 mg/l (ø I- III)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Gesamt-Phosphor / Fosfor ogólny	< 0,038 mg/l (ø VI-IX)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	≤ 0,019 mg/l (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchni owa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
ortho-Phosphat- Phosphor / Fosfor fosforanowy	< 0,024 mg/l (ø I-III)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Biologische Parameter/ Parametry biologiczne						
Chlorophyll-a/ Chlorofil a	≤ 3,15 µg/l (ø VI-IX)	integrierte Probe/ próbka zintegrowana	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	3,6 µg/l (ø V-IX)	Oberfläche/ warstwa powierz- chniowa	BLANO (2014), Tab. 11

Ø Mittelwert / wartość średnia

W związku z pozytywnym wynikiem przeprowadzonych porównań międzylaboratoryjnych pomiędzy laboratoriami Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) oraz Krajowego Urzędu ds. Środowiska, Ochrony Środowiska oraz Geologii (LUNG) w Güstrow uznano, że niemieckie i polskie wyniki badań fizykochemicznych są porównywalne. Odnosnie bliskiej lokalizacji niemieckich i polskich punktów pomiarowych ustalono, że wyniki badań dla stacji OB1 oraz SW1, OB2 oraz SW, OB4 oraz IV będą poddawane wspólnej analizie (agregacja wyników polskich i niemieckich).

W odniesieniu do badań elementów biologicznych klasyfikacji poddano wyłącznie chlorofil „a”. Analiza porównawcza wyników chlorofilu „a” w próbkach zintegrowanych oraz w próbkach pobranych z warstwy powierzchniowej pozwala stwierdzić, że wartości chlorofilu „a” w próbkach są porównywalne. Na podstawie opinii ekspertów zdecydowano, że niemieckie i polskie wartości pomiarowe dla chlorofilu „a” w próbkach z warstwy powierzchniowej oraz w próbach zintegrowanych zostaną poddane wspólnej analizie.

Wyniki klasyfikacji poszczególnych parametrów badanych w roku 2022 na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI, OB2/SW i OB4/IV, które poddane były wspólnej analizie, zostały przedstawione w Tabeli 3.2-9. Oznaczenie parametru kolorem zielonym oznacza, że spełnione zostało kryterium oceny dla dobrego stanu wód, kolor czerwony oznacza, że kryterium to nie zostało spełnione. Klasyfikacja została przeprowadzona zgodnie z wartościami granicznymi podanymi w Tabeli 3.2-8.

Wyniki oceny za rok 2022 zostały przedstawione wraz z wynikami klasyfikacji z dwóch ubiegłych lat w formie wykresów, znajdujących się w załączniku 4 (Rysunek 3.2.2-1 do 3.2.2-15). Rysunku umożliwiają analizę kształtowania się stężeń poszczególnych parametrów w ciągu ostatnich 3 lat. Wartości kryterialne (wartości graniczne lub orientacyjne) zostały przedstawione za pomocą czerwonych linii.

Przebieg zmian długoletnich w okresie 2003-2022 w zakresie przezroczystości, stężenia azotu ogólnego, fosforu ogólnego, chlorofilu „a”, temperatury oraz zasolenia w punkcie pomiarowym OB4/IV przedstawiono na wykresach 3.2.2-16 do 3.2.2-23 (załącznik 4). Wyniki z poszczególnych lat zostały poddane analizie statystycznej i przedstawione w formie wykresów dla poszczególnych parametrów zawierających wartości średnioroczne, wartości maksymalne, wartości minimalne oraz liczbę pomiarów w danym roku.

Tabela 3.2-9 Wyniki klasyfikacji elementów jakości wód Zatoki Pomorskiej przeprowadzonej w oparciu o kryteria polskie i niemieckie za rok 2022 (czerwony – kryteria niespełnione; zielony – kryteria spełnione; PL – Polska; D – Niemcy; w polskiej oraz niemieckiej analizie ujęte zostały wszystkie polskie oraz niemieckie wyniki pomiarów)

Tabela 3.2-9 Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung der Pommerschen Bucht anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2022 (rot – Kriterien nicht erfüllt; grün – Kriterien erfüllt; D – Deutschland; PL – Polen; in die jeweilige deutsche bzw. polnische Bewertung flossen alle polnischen und deutschen Messwerte ein)

Wskaźnik / Parameter	Stanowiska na Zatoce Pomorskiej Stationen in der Pommerschen Bucht		
	OB 1/SWI	OB 2/SW	OB 4/IV
Elementy fizykochemiczne / Physikalisch-chemische Parameter			
Przezroczystość / Sichttiefe	PL	PL	PL
	D	D	D
Odczyn pH / pH-Wert	PL	PL	PL
Tlen rozpuszczony / Gelöster Sauerstoff	PL	PL	PL
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	PL	PL	PL
OWO / TOC	PL	PL	PL
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	PL	PL	PL
	D	D	D
Azot azotanowy / Nitrat- Stickstoff	PL	PL	PL
Azot mineralny / mineralischer Stickstoff (NO ₃ +NO ₂ +NH ₄)-N	PL	PL	PL
Fosfor fosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor	PL	PL	PL
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	PL	PL	PL
	D	D	D
Ocena elementów biologicznych / Biologische Parameter			
Chlorofil "a" / Chlorophyll a	PL	PL	PL
	D	D	D

Ocena wyników badań z roku 2022 na podstawie polskich kryteriów

Ocena przeprowadzona w oparciu o polskie kryteria objęła 11 parametrów, w tym 10 elementów fizykochemicznych oraz 1 element biologiczny (chlorofil a) (Tabela 3.2-8). Odpowiadają one wartościom granicznym dobrego stanu wód.

Na żadnym ze stanowisk pomiarowych wartości graniczne nie zostały przekroczone dla następujących wskaźników: wartość pH, tlen rozpuszczony i ogólny węgiel organiczny (OWO). Spełnione zostały wymagania dobrego stanu wód. W przypadku wskaźników: przezroczystość, nasycenie tlenem, azot całkowity, azot azotanowy, azot mineralny, fosfor ortofosforanowy i chlorofil a, wszystkie wartości były niezadowalające. Wartości graniczne dla dobrego stanu wód nie zostały spełnione na żadnym ze stanowisk pomiarowych.

Kryterium oceny dla fosforu ogólnego zostało spełnione na stanowisku pomiarowym OB4/IV, a nie zostało spełnione na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI i OB2/SW.

Przezroczystość. W okresie letnim 2022 (czerwiec-wrzesień) przezroczystość wód Zatoki Pomorskiej na stanowiskach OB1/SWI oraz OB2/SW pozostawała na poziomie zbliżonym jak w roku 2021, a na stanowisku OB4/IV była wyraźnie lepsza. Wartości średnie dla okresu letniego (czerwiec-wrzesień) w żadnym z punktów pomiarowych poddanych ocenie (SWI/OB1, SW/OB2, IV/OB4) nie spełniały polskiego kryterium dla dobrego stanu wód wynoszącego powyżej 4,1 m (Rys. 3.2.2-1).

Wartość pH. W roku 2022, podobnie jak w latach poprzednich (2020, 2021), na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej zostało spełnione polskie kryterium dobrego stanu wód dla wskaźnika odczyn wód. Średnia roczna mieściła się w przedziale 7,0-8,8. W latach 2020-2022 można było zaobserwować wzrost wartości pH na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-3).

Tlen rozpuszczony przy dnie. W roku 2022 na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej zostało spełnione polskie kryterium dobrego stanu wód dla tlenu rozpuszczonego przy dnie. Wartości minimalne w okresie od czerwca do września pozostawały znacznie powyżej wartości granicznej 4,2 mg/l. Najniższe wartości zaobserwowano w sierpniu na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych. W porównaniu do roku 2021, w roku 2022 nastąpił znaczny wzrost poziomu tlenu (Rys. 3.2.2-4).

Nasycenie tlenem w warstwie powierzchniowej. Wartości maksymalne nasycenia tlenem warstwy powierzchniowej wód Zatoki Pomorskiej zmierzone w roku 2022 przekroczyły polską wartość graniczną dobrego stanu wód. Wystąpiły w maju na wszystkich stanowiskach pomiarowych, wynosząc pomiędzy 141% i 144%. Od roku 2020 obserwowano stały wzrost maksymalnych wartości nasycenia wód tlenem (Rys. 3.2.2-5).

Ogólny węgiel organiczny. W roku 2022 zawartość ogólnego węgla organicznego w warstwie powierzchniowej wód Zatoki Pomorskiej w badanych punktach pomiarowych (SWI, SW, OB4/IV) była niższa niż w roku poprzednim i nie przekraczała polskiej wartości granicznej dobrego stanu wód, równej 10 mg/l (Rys. 3.2.2-6).

Azot ogólny. W okresie od czerwca do września 2022 roku średnia zawartość azotu ogólnego mierzona w kolumnie wody na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej w porównaniu z dwoma poprzednimi latami była znacznie wyższa. Polska wartość graniczna dla dobrego stanu wód, równa 0,40 mg/l, została przekroczona na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych. Przyczyną były bardzo wysokie stężenia azotu całkowitego odnotowane w lipcu (Rys. 3.2.2-7).

Azot azotanowy. W miesiącach zimowych od stycznia do marca 2022 roku, w porównaniu z rokiem 2021, odnotowano spadek wartości średnich stężeń azotu azotanowego na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV). Na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI i OB2/SW spadek ten był szczególnie zauważalny, a na stacji OB4/IV niewielki. Polska wartość graniczna dobrego stanu wód równa 0,15 mg/l została przekroczona na wszystkich 3 stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-9).

Azot mineralny. W roku 2022 dla azotu mineralnego stwierdzono podobny obraz sytuacyjny, jak w przypadku azotu azotanowego. W miesiącach zimowych od stycznia do marca 2022 roku odnotowano spadek średnich stężeń na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) w porównaniu z rokiem 2021. Również w tym przypadku odnotowano znaczny spadek wartości na stanowiskach OB1/SWI i OB2/SW oraz mniejszy na stanowisku OB4/IV. Polska wartość graniczna dobrego stanu wód równa 0,23 mg/l została przekroczona na wszystkich 3 stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-10).

Fosfor ogólny. W roku 2022 średnie stężenia fosforu ogólnego w kolumnie wody, w miesiącach letnich od czerwca do września, na dwóch stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej OB2/SW, OB4/IV były niższe niż w roku 2021. Na stanowisku pomiarowym OB1/SWI w roku 2022 pozostawały na podobnym poziomie jak w roku 2021. W roku 2022 wartość graniczna dobrego stanu wód, wynosząca 0,038 mg/l, została przekroczona na dwóch stanowiskach pomiarowych OB1/SWI i OB2/SW, ale już nie na stanowisku położonym najdalej od brzegu OB4/IV (Rys. 3.2.2-11).

Fosfor ortofosforanowy. W okresie zimowym od stycznia do marca 2022 roku na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych odnotowano wzrost średnich stężeń ortofosforanów w kolumnie wody, w porównaniu do dwóch poprzednich lat: 2020 i 2021. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych średnie wartości stężeń przekraczały polską wartość graniczną dobrego stanu wód ($<0,024$ mg/l), i w związku z tym nie spełniły tego wymogu (Rys. 3.2.2-13).

Chlorofil a. Średnie stężenia chlorofilu a w miesiącach letnich od czerwca do września na wszystkich stanowiskach pomiarowych w Zatoce Pomorskiej były niższe niż w roku poprzednim 2021. W roku 2022 zaobserwowano znaczny spadek poziomu chlorofilu a w porównaniu do roku 2021, szczególnie na stanowisku OB4/IV. Polska wartość graniczna dobrego stanu wód ($\leq 3,15$ $\mu\text{g/l}$) została przekroczona na wszystkich stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-14).

Ocena wyników badań za rok 2022 na podstawie niemieckich kryteriów

Niemieckie kryteria oceny obejmują cztery parametry, w tym trzy parametry fizykochemiczne i jeden parametr biologiczny - chlorofil a (Tabela 3.2-8).

W roku 2022, podobnie jak w dwóch poprzednich latach (2020, 2021), w przypadku żadnego z 4 klasyfikowanych parametrów (przezroczystości, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, chlorofilu „a”) na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie zostały osiągnięte wartości granicznego dla dobrego stanu wód, zgodnie z niemieckimi kryteriami oceny (Wykresy 3.2.2-2, -8, -12, -15).

Przezroczystość. W 2022 roku w okresie letnim od maja do września średnie wartości przezroczystości wód na stanowiskach OB1/SWI i OB2/SW Zatoki Pomorskiej były niższe niż w latach poprzednich 2020 i 2021. Na stacji OB4/IV, która znajduje się najdalej z badanych stanowisk od wybrzeża, średnia przezroczystość w roku 2022 była wyższa niż w roku 2021. W roku badawczym 2022 wartości średnie dla okresu letniego (V-IX) na wszystkich ocenianych stanowiskach (SWI/OB1, SW/OB2, IV/OB4) nie spełniały niemieckiego kryterium dobrego stanu wód równego 7,2 m (Rys. 3.2.2-2).

Azot ogólny. W 2022 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych (SWI/OB1, SW/OB2, IV/OB4) wartości średnioroczne (I-XII) stężeń azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej były znacznie wyższe niż latami poprzednich 2020 i 2021. Przyczyną były wysokie stężenia odnotowane w styczniu i lipcu 2022 r. Niemieckie kryterium oceny 0,25 mg/l zostało przekroczone na wszystkich stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-8).

Fosfor ogólny. W roku 2022 średnioroczna zawartość fosforu ogólnego w warstwie powierzchniowej na wszystkich stanowiskach pomiarowych pozostawała na podobnym poziomie jak w roku 2021. Najniższe wartości średnioroczne stwierdzono na stacji OB4/IV, niezmiennie od 2020 roku. Podobnie jak w dwóch poprzednich latach, wartości średnie dla roku 2022 na wszystkich stanowiskach (SWI/OB1, SW/OB2, IV/OB4) przekroczyły niemiecką wartość graniczną dobrego stanu wód równą 0,019 mg/l (Rys. 3.2.2-12).

Chlorofil a. W 2022 roku w okresie od maja do września średnia zawartość chlorofilu a na wszystkich stanowiskach była wyższa, niż w poprzednich dwóch latach. Na stanowisku pomiarowym OB2/SW średnia zawartość chlorofilu (V-IX) w roku 2022 była dwukrotnie wyższa niż w roku 2021. Wartości średnie dla okresu letniego (VI-IX) na wszystkich stanowiskach przekraczały niemiecką wartość graniczną dobrego stanu wód (3,6 µg/l) (Rys. 3.2.2-15).

Zmiany w wieloleciu wybranych parametrów na stanowisku OB4/IV Zatoki Pomorskiej w latach od 2003 do 2022

Na wykresach (od 3.2.2-16 do 3.2.-23) przedstawione zostały dane z wielolecia od roku 2003 do roku 2022 dla stanowiska OB4/IV dla wskaźników: przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny, chlorofil „a”, temperatura wody oraz zasolenie. Wyniki dla stanowiska OB4 (niem.) i IV (pol.) zostały poddane wspólnej analizie. Na wykresach przedstawiona została liczba pomiarów, wartości średnie oraz ekstremalne.

Przezroczystość. W latach 2003-2022 nie zaobserwowano znaczącego trendu zmian w przebiegu wartości średnich rocznych dla przezroczystości. Wartości średnioroczne zawierały się w przedziale od 1,8 m (w roku 2013) do 3,7 m (w roku 2006 i 2019), dając średnią z wielolecia równą 2,6 m. Od roku 2018 wartości średnioroczne pozostają poniżej średniej z wielolecia. Wartość średnioroczna z roku 2022 wyniosła 3,1 m. Zmiany przezroczystości w latach 1992-2021 zostały przedstawione na wykresie 3.2.2-16.

Azot ogólny. Wartości średnioroczne stężenia azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB4/IV nie wykazywały w latach 2003-2022 jednoznacznego trendu zmian. Po wyraźnym spadku wartości średniej stężenia azotu ogólnego w roku 2019 z 1,09 mg/l do 0,51 mg/l, obserwowano stały wzrost stężeń średniorocznych, do wartości 1,25 mg/l w roku 2022. W tym okresie (2019-2022) zaobserwowano również znaczny wzrost wartości maksymalnych, przy czym najwyższą wartość maksymalną w wieloleciu 2003-2022, wynoszącą 4,79 mg/l, odnotowano w 2022 roku.

W latach 2021 i 2022 wartości średnioroczne pozostawały powyżej średniej z wielolecia wynoszącej 0,75 mg/l. W latach 2003-2022 średnie roczne wartości azotu ogólnego wahały się od 0,43 mg/l do 1,37 mg/l (Rys. 3.2.2-17).

Fosfor ogólny. Wartości średnioroczne stężenia fosforu ogólnego na stanowisku OB4/IV w warstwie powierzchniowej wykazują tendencję malejącą od roku 2016, a od roku 2020 utrzymywały się na poziomie 0,037 mg/l. Była to wartość minimalną w wieloleciu 2003-2022, zaobserwowana również w 2012 roku. Najwyższą średnią roczną wartość 0,065 mg/l odnotowano w 2014 roku. Średnia długoterminowa

z szeregu czasowego 2003-2022 wynosi 0,044 mg/l i nie została przekroczona od 2018 roku. Najniższe roczne maksimum wynoszące 0,050 mg/l zmierzono w 2020 roku. Znaczący wzrost maksymalnych wartości rocznych odnotowano w latach 2021 i 2022 (Rys. 3.2.2-18).

Chlorofil a. Średnie roczne stężenia chlorofilu a na stanowisku OB4/IV nie wykazywały jednoznacznego trendu zmian w latach 2003-2022 i mieściły się w przedziale od 5,5 mg/m³ (2003) do 17,2 mg/m³ (2017). W roku 2018 wartość średnioroczna była na poziomie średniej wieloletniej wynoszącej 8,8 mg/m³. W kolejnych latach wartości średnioroczne pozostawały poniżej średniej długoterminowej. W roku 2022 było to 7,4 mg/m³. Podobnie jak w przypadku azotu ogólnego i fosforu ogólnego, od roku 2020 obserwowano wzrost rocznych wartości maksymalnych chlorofilu a (Rys. 3.2.2-19).

Temperatura wody. W latach 2003-2022 średnie wartości temperatury na stanowisku pomiarowym OB4/IV w warstwie powierzchniowej i przydennej Zatoki Pomorskiej nie wykazywały jednoznacznego trendu zmian. Wartości średnioroczne w warstwie powierzchniowej wahały się od 10,0 °C (rok 2009, rok 2011) do 14,4 °C (rok 2003), a w warstwie przydennej od 10,0 °C (rok 2009) do 15,0 °C (rok 2014). Średnia wieloletnia wynosiła 11,5 °C (przy powierzchni) i 11,6 °C (przy dnie). W roku 2022 średnia temperatura wody w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB4/IV była zbliżona do średniej z wielolecia, wynosząc 11,4 °C, a w warstwie przydennej była niższa od średniej wieloletniej i wynosiła 10,5 °C (Rys. 3.2.2-20, Rys. 3.2.3-21).

Zasolenie. W latach 1992-2021 na stanowisku OB4/IV zasolenie w warstwie powierzchniowej było niższe niż zasolenie w warstwie przydennej, co jest typowym zjawiskiem dla obszaru, w którym spotykają się słone wody Morza Bałtyckiego ze słodkimi wodami z estuarium Odry. Podwyższone wartości zasolenia w warstwie przydennej związane są z wlewami do Bałtyku słonych wód z Morza Północnego. Wartość średnia z wielolecia dla warstwy powierzchniowej wynosi 6,5 PSU, a dla warstwy przydennej 7,2 PSU. W roku 2021 wartość średnioroczna na stanowisku pomiarowym OB4/IV w warstwie powierzchniowej wynosiła 6,8 PSU, a w warstwie przydennej 7,6 PSU. W obydwu przypadkach wartości były wyższe niż wartość średnia z wielolecia (Rys. 3.2.2-22, Rys. 3.2.2-23).

Analiza wyników badań prowadzonych w Zatoce Pomorskiej w 2022 roku

Temperatura. W roku 2022 najwyższe wartości temperatury wody odnotowano w Zatoce Pomorskiej w sierpniu na wszystkich stanowiskach pomiarowych, z wartością maksymalną wynoszącą 23,5°C w warstwie powierzchniowej na stanowisku pomiarowym OB4/IV. Najniższą temperaturę, wynoszącą 1,4°C zmierzono w styczniu na stanowisku OB1/SWI w warstwie powierzchniowej. W miesiącach letnich od maja do sierpnia temperatury w warstwie przydennej były zwykle niższe niż w warstwie powierzchniowej. W miesiącach jesiennych i zimowych temperatury niewiele się różniły. Wyjątkiem był styczeń, kiedy na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI i OB2/SW w warstwie przydennej zaobserwowano wyższe temperatury, niż w warstwie powierzchniowej.

Zasolenie. W roku 2022 zasolenie wód Zatoki Pomorskiej oscylowało między wartością 4,1 PSU w warstwie powierzchniowej w punkcie pomiarowym OB1/SWI w sierpniu oraz wartością 8,8 PSU w warstwie przydennej na wszystkich stanowiskach pomiarowych w marcu. Ogólnie rzecz biorąc, poziomy zasolenia w warstwie przydennej były wyższe niż w warstwie powierzchniowej na wszystkich stanowiskach przez cały rok.

W marcu i sierpniu zaobserwowano umiarkowany do silnego wzrost zasolenia na stanowiskach pomiarowych w warstwie przydennej, co może wskazywać na napływ do Zatoki Pomorskiej słonych i ciężkich wód z Morza Północnego. Można było również

zaobserwować wpływ Odry. W warstwie powierzchniowej można było stwierdzić spadek zasolenia w miesiącach od marca do maja oraz w sierpniu i wrześniu. Przyczyną tego mógł być zwiększony napływ słodkich i lżejszych wód Odry do Zatoki Pomorskiej.

Wartość pH. Podobnie jak w latach poprzednich, w Zatoce Pomorskiej w roku 2022 zaobserwowano sezonowe zmiany wartości pH w wodzie, które związane były z rozwojem fitoplanktonu. Na początku roku, w styczniu, na wszystkich stacjach pomiarowych zmierzono wartości minimalne pH (poniżej 8,0). Następnie można było zaobserwować wzrost wartości wskazujący na rozpoczęcie aktywności biologicznej. Wzrost następował aż do osiągnięcia wartości maksymalnych pH między 9,0 a 9,1, obserwowanych w maju w warstwie przypowierzchniowej na wszystkich stanowiskach pomiarowych, które następnie ponownie spadły w czerwcu. We wrześniu wartości pH ponownie wzrastały aż do grudnia, osiągając wartości do 9,3 (stanowisko OB4/IV warstwa przypowierzchniowa). W ciągu roku wartości pH w warstwie przypowierzchniowej były zawsze wyższe niż w warstwie przydennej.

OWO. Najniższe stężenia OWO wynoszące 4,0 mg/l odnotowano w lipcu 2022 roku na stanowisku pomiarowym OB4/IV. Maksymalne stężenie, wynoszące 7,4 mg/l, zaobserwowano w lutym na stanowisku OB1/SWI. Zmiany sezonowe wartości OWO na stacjach OB4/IV i OB2/SW wykazały niskie wartości w lutym, wzrost stężeń do maja, a następnie spadek w lipcu. Wzrost stężenia obserwowano ponownie od jesieni. Na stanowisku OB1/SWI znajdującym się w pobliżu wybrzeża, obserwowane były wyższe wartości niż na pozostałych stanowiskach. Ponadto obserwowano również inny przebieg sezonowych zmian stężeń w ciągu roku, z wysokimi wartościami w lutym i lipcu.

Warunki tlenowe. W roku badawczym 2022 stężenia tlenu na wszystkich stanowiskach pomiarowych w warstwie powierzchniowej wykazały jednakowy przebieg sezonowy. Najwyższą zawartość tlenu rozpuszczonego zaobserwowano w miesiącach chłodnych oraz w okresach rozwoju fitoplanktonu. Maksymalne wartości (15,1 mg/l) odnotowano w maju na dwóch stanowiskach OB1/SWI i OB2/SW. W kolejnych miesiącach obserwowano spadek zawartości tlenu w obydwu warstwach. Najniższe stężenie tlenu w warstwie powierzchniowej (7,8 mg/l) odnotowano na stanowisku OB1/SWI, a w warstwie przydennej (5,6 mg/l) na stanowisku OB1/SWI. W warstwie powierzchniowej obserwowano wyższe wartości natlenienia wód, niż w warstwie przydennej. W miesiącach letnich różnice natlenienia były największe. Również w przypadku nasycenia tlenem w warstwie powierzchniowej obserwowano zmiany sezonowe. W miesiącach od maja do października wartości nasycenia tlenem w warstwie przydennej były niższe niż w warstwie przypowierzchniowej. Wartość maksymalną dla warstwy powierzchniowej (143,6%) zmierzono na stanowisku OB1/SWI w czerwcu, w okresie silnego rozwoju fitoplanktonu. W warstwie przydennej wartość maksymalna nasycenia (125,9%) odnotowana została w maju również na stanowisku OB1/SWI.

Związki azotu. W 2022 roku oznaczono stężenia azotu ogólnego, azotanowego, azotynowego i amonowego. Stężenia związków azotu wykazywały wyraźną zmienność sezonową, co związane było głównie z rozwojem fitoplanktonu w środowisku wodnym. W miesiącach letnich zaobserwowano wyraźny spadek mineralnych form azotu. Wyjątkiem były wysokie wartości stężenia azotu ogólnego i azotanowego zmierzone w lipcu na wszystkich stanowiskach pomiarowych. Warstwa powierzchniowa charakteryzowała się wyższą zawartością azotu ogólnego i azotanów, niż warstwa przydena.

Azot ogólny. W roku 2022 stężenia azotu ogólnego mieściły się w przedziale od wartości minimalnej (0,18 mg/l) zmierzonej w czerwcu, w warstwie przydennej na

stanowisku OB4/IV, do wartości maksymalnej (11,24 mg/l) zmierzonej w lipcu, w warstwie przydennej również na tym samym stanowisku OB4/IV. Najwyższe stężenia zmierzono w styczniu i lipcu. Niskie wartości stężeń zaobserwowano w lutym, czerwcu i miesiącach jesiennych. W warstwie powierzchniowej stężenia azotu ogólnego były wyższe niż mierzone przy dnie, z wyjątkiem wartości lipcowych.

Azot azotanowy. Najwyższe stężenia azotu azotanowego zaobserwowano w styczniu, marcu i maju na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej. W przeciwieństwie do obserwowanego schematu zmian sezonowych, w lipcu zmierzono znacząco zwiększone stężenia azotu azotanowego. Stężenia do 10,7 mg/l zaobserwowano na stacji OB4/IV w warstwie przydennej. Co mogło wskazywać na dopływ wody z Odry do Zatoki Pomorskiej, co też potwierdzają pomiary niskiego zasolenia. Oprócz pomiarów lipcowych najwyższe stężenie 2,1 mg/l zmierzono w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB2/SW w marcu. W miesiącach od sierpnia do grudnia stężenia azotanów gwałtownie spadły, osiągając wartości poniżej granicy oznaczalności.

Związki fosforu. Stężenia związków fosforu w wodach Zatoki Pomorskiej wykazywały typowe zmiany sezonowe. Wysokie stężenia obserwowane w okresie zimowym zaczynały się zmniejszać wiosną wraz z rozpoczęciem okresu wegetacyjnego ponieważ związki fosforu wykorzystywane były do budowy biomasy. W kolejnych tygodniach obserwowano stopniowy wzrost stężeń, a jesienią ponownie odnotowano wysokie stężenia związków fosforu w wodach.

Fosfor ogólny. W 2022 roku stężenia fosforu ogólnego mieściły się w przedziale od 0,013 mg/l (czerwiec, stanowisko OB4/SWIV, warstwa przydenne i warstwa powierzchniowa) do 0,116 mg/l (sierpień, stacja OB1/SWI, warstwa powierzchniowa). Na wszystkich stanowiskach pomiarowych, zarówno w warstwie powierzchniowej, jak i przydennej, zaobserwowano wyraźne zmiany wartości stężeń w ciągu roku. W czerwcu na wszystkich stanowiskach odnotowano najniższe stężenia, a w kolejnych miesiącach, przy czym stężenie fosforu ogólnego stopniowo wzrastało w kolejnych miesiącach, aż do września w warstwie przydennej i wyraźnie w warstwie powierzchniowej. Na stanowisku OB4/SWI, które znajduje się najdalej od brzegu, obserwowano najniższe stężenia fosforu ogólnego w roku.

Fosfor ortofosforanowy. Podobnie jak w przypadku fosforu ogólnego, w przypadku fosforu ortofosforanowego obserwowano typowy sezonowy przebieg zmian wartości stężenia w ciągu roku. Najniższe stężenia fosforanów odnotowano w maju na wszystkich stanowiskach, wtedy też mierzono wartości poniżej granicy oznaczalności (<0,0009 mg/l). Najwyższe stężenia, z maksimum wynoszącym 0,066 mg/l odnotowano w sierpniu na stanowisku OB4/IV.

Dwutlenek krzemu. Zawartość krzemionki w wodach Zatoki Pomorskiej w roku 2022 wykazywała wyraźną zmienność sezonową związaną z rozwojem okrzemek. Maksymalne stężenie krzemionki, wynoszące 5,9 mg/l zaobserwowano w marcu na stanowisku OB2/SW. Najniższe stężenia odnotowano w maju na wszystkich stanowiskach w warstwie powierzchniowej. Przy czym wszystkie wartości pozostawały poniżej granicy oznaczalności wynoszącej 0,0035 mg/l. Zawartość krzemionki w warstwie powierzchniowej zmniejszała się w miarę zwiększania się odległości stanowiska od wybrzeża.

Przezroczystość. W 2021 roku przezroczystość wód w Zatoce Pomorskiej na wszystkich stanowiskach pomiarowych w poszczególnych miesiącach ulegała wahaniom sezonowym, związanym z rozwojem fitoplanktonu. Najwyższa przezroczystość, wynoszącą 7,0 m odnotowano w połowie października na stanowisku OB4/IV. W tym dniu odnotowano również niskie stężenia chlorofilu a. Najmniejszą

przezroczystość zaobserwowano w lutym, z minimum 1,05 m, na stanowisku OB1/SWI. Dla wszystkich trzech stanowisk pomiarowych przezroczystość wód zwiększała się w miarę zwiększania się odległości stanowiska od wybrzeża.

Chlorofil „a”. W 2021 roku w wodach Zatoki Pomorskiej stwierdzono wyraźne sezonowe zmiany zawartości chlorofilu "a" związane z rozwojem fitoplanktonu, polegające na podwyższeniu jego zawartości na początku sezonu wegetacyjnego w marcu.

W maju na wszystkich stanowiskach pomiarowych odnotowano najwyższe stężenia chlorofilu a, z maksimum (63,4 µg/l) na stanowisku OB2/SW. Co wskazywało na bardzo silny rozwój fitoplanktonu. Jednocześnie obserwowano spadek przezroczystości wód, szczególnie na stanowisku OB4/IV. Od czerwca mierzone wartości były ponownie znacznie niższe przy wyższej przezroczystości. Najniższe stężenia chlorofilu a wynoszące 2,0 µg/l zmierzono na stanowisku OB4/IV w sierpniu. Dalszy wzrost poziomu chlorofilu a zaobserwowano we wrześniu.

Fitoplankton. W roku 2022 badania struktury fitoplanktonu w wodach Zatoki Pomorskiej przeprowadzono na stanowiskach pomiarowych: OB4/IV, OB1/SWI i SW. W ciągu sezonu wegetacyjnego strona niemiecka pobierała sześciokrotnie próby z warstwy powierzchniowej w okresie od marca do października, a strona polska próby zintegrowane z wybranych przekrojów kolumny wody w okresie od lutego do września na stanowiskach pomiarowych SWI, SW i IV. Zakres badań obejmował analizę jakościowo-ilościową organizmów oraz pomiary biomasy. Obserwowano wyraźną sezonową sukcesję fitoplanktonu związaną ze zmianami klas dominujących w ciągu trwania sezonu badawczego.

Na polskim stanowisku pomiarowym SWI w roku badawczym stwierdzono objętość biomasy na poziomie od 166,88 mm³/m³ do 6 513,82 mm³/m³. Na początku okresu rozwoju fitoplanktonu w lutym i marcu stwierdzono początkowo niskie wartości biomasy, na którą składały się głównie okrzemki i zielonice. Następnie, nastąpił gwałtowny wzrost biomasy do osiągnięcia zawartości maksymalnej w czerwcu. Fitoplankton był zdominowany przez obecność okrzemek i sinic, przy czym te ostatnie stanowiły ponad 60% objętości biomasy. W lipcu zaobserwowano silny spadek biomasy fitoplanktonu, do wartości minimalnych. Jesienią, w sierpniu i wrześniu, fitoplankton ponownie osiągnął wysoką wartość biomasy z dominacją okrzemek i sinic.

Na polskim stanowisku pomiarowym SW maksymalną objętość biomasy na poziomie 6188,14 mm³/m³ odnotowano we wrześniu, przy czym dominującą grupą były okrzemki (Bacillariophyceae). W czerwcu bioobjętość była podobna i wyniosła 5236,27 mm³/m³, choć dominowały sinice. W pozostałych miesiącach wartości biomasy były niższe, ale różnorodność gatunków fitoplanktonu zwiększała się w ciągu roku. Największą różnorodność gatunkową stwierdzono w próbce pobranej we wrześniu (14 klas). W całym okresie badawczym wartości biomasy wahały się od 382,09 mm³/m³ w lutym do 6188,14 mm³/m³ we wrześniu.

Na polskim stanowisku pomiarowym IV, podobnie jak na stacji SW, maksymalną objętość biomasy na poziomie 1370,79 mm³/m³ odnotowano we wrześniu. Przy czym okrzemki (Bacillariophyceae) były grupą dominującą, a zielonice (Chlorophyceae) drugą najliczniejszą grupą pod względem biomasy. Od lutego do czerwca nastąpił wzrost biomasy, przy czym czerwcową próbka składała się z podobnych proporcji zielonicy, kryptofitów, sinic i okrzemek. W lipcu i sierpniu zaobserwowano spadek biomasy fitoplanktonu, przy czym liczba klas wzrosła odpowiednio do 9 i 10. Jednak nadal w składzie fitoplanktonu pod względem biomasy dominowały Okrzemki (Bacillariophyceae). Wartości biomasy wahały się od 509,36 do 1370,79 mm³/m³ w ciągu okresu badawczego.

Intensywny rozwój fitoplanktonu zaobserwowano na niemieckim stanowisku pomiarowym OB4 w okresie wiosennym od marca do początku maja 2022 r. Całkowita biomasa odnotowana w dniu 3 maja 2022 r. wynosiła 14 221,74 mm³/m³ i charakteryzowała się silnym rozwojem okrzemek. Począwszy od lipca nastąpił początkowo znaczny spadek objętości biomasy, a następnie niewielki – w okresie od sierpnia do października. W tych miesiącach we wszystkich próbkach można było zaobserwować zmiany klas dominujących, np. sinice w lipcu i zielenice we wrześniu. W całym okresie badawczym wartości biomasy wahały się od 236,76 do 14 221,74 mm³/m³.

Intensywność rozwoju fitoplanktonu pozostawała skorelowana z zawartością w wodzie chlorofilu a oraz przezroczystością wód. W miesiącach, w których stężenia chlorofilu były wysokie, biomasa fitoplanktonu również osiągała wysokie wartości, podczas gdy przezroczystość malała.

Metale ciężkie. Oznaczenia metali w wodach Zatoki Pomorskiej prowadzone były dla formy rozpuszczonej (Hg, Ni, Cd, Cr, Pb, Zn, Cu) w próbkach pobranych z warstwy powierzchniowej. Jedynie zawartość rtęci oznaczana była przez stronę niemiecką jako rtęć ogólna (w próbce niesączonej). Strona polska prowadziła badania na wszystkich stanowiskach pomiarowych (SWI, SW, IV) w okresie od stycznia do października, a badania rtęci do grudnia (IV). Strona niemiecka prowadziła badania metali na stanowisku OB4 od marca do grudnia. Granica oznaczalności dla badanych metali jest różna dla obydwu laboratoriów, co ma znaczenie przy dyskusji wyników przeprowadzonych badań.

W roku badania 2022 nie stwierdzono występowania kadmu na żadnym ze stanowisk, pomiarowych, ani na niemieckim stanowisku OB4, ani na polskich stanowiskach pomiarowych (SWI, SW, IV). Granica oznaczalności dla niemieckich wartości pomiarowych wynosiła <0,032 µg/l, a dla polskich wartości pomiarowych <0,024 µg/l.

Stężenia ołowiu zmierzone na niemieckim stanowisku OB4 pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<0,034 µg/l). Stężenia ołowiu zmierzone na polskich stanowiskach pomiarowych również pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<0,36 µg/l).

Analiza próbek wody pod kątem zawartości niklu wykazała jego występowanie zarówno po stronie niemieckiej, jak i polskiej. Nikiel wykryto we wszystkich niemieckich próbkach na stanowisku pomiarowym OB4, w zakresie od 0,69 µg/l do 2,66 µg/l. Maksymalny poziom stwierdzono w październiku. Na polskich stacjach pomiarowych stwierdzono występowanie niklu w części próbek w stężeniach do 10,3 µg/l. Maksymalne stężenie zmierzono w dniu 10.02.2022 r. na stanowisku SWI. Większość wyników powyżej granicy oznaczalności dotyczyła stanowiska SW. Stężenia wahały się od < 1,2 µg/l do 3,1 µg/l.

W 2022 roku rtęć została wykryta tylko dwukrotnie na polskich stanowiskach pomiarowych. Wartość zmierzona w dniu 10.02.2022 r. na stanowisku SW wyniosła 0,035 µg/l, a na stanowisku IV 0,053 µg/l. Wszystkie pozostałe zmierzone wartości pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<0,021 µg/l). Stężenia rtęci zmierzone na niemieckim stanowisku OB4 (próbka niefiltrowana) w większości przypadków pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<0,003 µg/l). W dniu 18.10.2022 r. wykryto tylko jeden przypadek obecności rtęci w stężeniu 0,003 µg/l.

Stężenia chromu sześciowartościowego i ogólnego mierzone na polskich stanowiskach we wszystkich przypadkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,006 mg/l dla chromu sześciowartościowego i <0,015 mg/l dla chromu ogólnego). W niemieckim punkcie pomiarowym OB4 wartości stężeń chromu (III) mieściły się w przedziale od 0,097 µg/l do 0,149 µg/l.

Stężenia cynku zmierzone na polskich stanowiskach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,3 mg/l). Na niemieckim stanowisku OB4 cynk został wykryty czterokrotnie w stężeniach od 0,125 µg/l do 7,113 µg/l. Również w tym przypadku maksymalne stężenie zmierzono w dniu 18.10.2022 r. W pozostałych przypadkach stężenie cynku pozostawało poniżej granicy oznaczalności (<0,09 µg/l).

Stężenia miedzi zmierzone na polskich stanowiskach pomiarowych znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,015 mg/l). Występowanie miedzi stwierdzono tylko w dwóch przypadkach. Na stanowisku SW w czerwcu i w lipcu na stanowisku IV w stężeniu 0,004 µg/l. Na niemieckim stanowisku OB4 podczas wszystkich poborów wykrywano obecność miedzi w próbkach wody, a stężenia miedzi mieściły się w przedziale pomiędzy 0,309 µg/l i 1,129 µg/l. Również w tym przypadku maksimum odnotowano w dniu 18.10.2022 r.

4. Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

Co roku aktualizowana i analizowana jest tabela z informacją o substancjach, które naruszają normy jakości środowiska w wodach płynących oraz wodach przejściowych i przybrzeżnych.

Informacja zbiorcza będzie publikowana co 3 lata w raporcie, kolejna znajdzie się w Raporcie za 2024 rok.

5. Katastrofa ekologiczna na Odrze w 2022 roku

Pomimo zasolenia Odry oraz występowania warunków sprzyjających zakwitom fitoplanktonu w latach wcześniejszych na Odrze nie występowały toksyczne zakwity przyczyniające się do masowego śnięcia ryb i organizmów wodnych na skalę, jaka miała miejsce latem 2022 roku. Wcześniej podczas zakwitów identyfikowano gatunki znane i typowe dla Odry, a mechanizmy, przyczyny i skutki zakwitów były znane.

W związku z zaistniałą sytuacją po stronie polskiej i niemieckiej zostały podjęte dodatkowe działania. Nad sprawą odrzańską pracowało wiele zespołów roboczych, grup międzyresortowych, z przedstawicielami jednostek centralnych oraz środowisk naukowych.

W sierpniu 2022 r. została powołana przez ministrów środowiska Polski i Niemiec polsko-niemiecka grupa ekspercka ds. Odry, która m.in. zajmowała się wymianą wyników prowadzonych badań oraz informacji o czynnikach, jakie wpłynęły na wystąpienie masowego śnięcia ryb w Odrze.

5.1 Pomiary w czasie rzeczywistym w Odrze

Strona niemiecka

Automatyczna sieć monitorowania stanu rzek w Brandenburgii stanowi istotne wsparcie w monitorowaniu ewentualnych negatywnych zmian w wodach w czasie rzeczywistym. Automatyczne stacje pomiarowe (AMS) znajdują się na Odrze we Frankfurcie nad Odrą i Hohenwutzen.

W okresie śnięcia ryb (5 sierpnia - 7 września 2022 r.) wyniki rejestrowanych na bieżąco parametrów: temperatury, tlenu, mętności, przewodności, azotu azotanowego i chlorofilu „a” ze stacji stanowiły podstawę do podejmowania decyzji dotyczących gospodarki wodnej oraz informowania opinii publicznej i prasy, ponieważ analiza laboratoryjna dostarczała informacji z opóźnieniem.

Wskaźnik toksyczności, który był mierzony tylko w Hohenwutzen przy użyciu detektora z użyciem rozwielitek (dafni), okazał się szczególnie istotny. Wartość tego wskaźnika gwałtownie wzrosła i wszystkie rozwielitki znajdujące się w toksymetrze obumarały w ciągu kilku dni.

Ponadto na stacjach pomiarowych automatycznie pobierano codzienne próbki złożone.

Strona polska

Po stronie polskiej w okresie śnięcia ryb w 2022 roku nie funkcjonowały automatyczne stacje pomiarowe, kontrolujące jakość wód Odry.

5.2 Specjalny program pomiarowy

Strona niemiecka

W okresie śnięcia ryb w 2022 roku comiesięczne badania na Odrze zostały uzupełnione po stronie niemieckiej dodatkowymi próbkami z poboru czerpakiem i dziennymi próbkami złożonymi. Na początku zdarzenia pobierano codzienne próbki złożone na stacjach we Frankfurcie i Hohenwutzen, a także pojedyncze próbki przy użyciu czerpaka z Odry w pobliżu Schwedt i dopływu do Kanału Odra-Szprewa. Próbkami czerpakiem pobierano codziennie w punktach monitorowania w pobliżu Frankfurtu, Eisenhüttenstadt i Łomów od 5 sierpnia do 9 września, z wyjątkiem weekendów. W weekendy we Frankfurcie i Hohenwutzen pobierane były codzienne próbki mieszane.

Analizą objęto parametry terenowe, metale, aniony, cyjanki, LZO, kwasy fenoksykarsboksylowe i inne wybrane zanieczyszczenia.

Charakterystyczne dla śnięcia ryb były wzrosty stężenia sodu i chlorków oraz brak nieorganicznych związków azotu. W przypadku związków organicznych, w okresie od 6 do 8 sierpnia stwierdzono znacznie podwyższone poziomy 2,4-D, 2,6-D i 2,4,6-T, choć nie osiągnęły one stężeń śmiertelnych.

Laboratorium Kraju Związkowego Berlin-Brandenburgia (LLBB) przeanalizowało również trzy gatunki ryb pod kątem obecności metali ciężkich. Poziomy rtęci, ołowiu, arsenu i kadmu były bardzo zróżnicowane, zarówno między gatunkami ryb, jak i między filedami a rybą jako całością. Wyniki dotyczące rtęci mieściły się w zakresie określonym wcześniej w innych programach pomiarowych. Zanieczyszczenie innymi metalami również nie budziło zastrzeżeń.

Instytut Ekologii Ślaskowodnej i Rybołówstwa Śródlądowego (IGB) wykrył w próbce wody pobranej w dniu 15.08.2022 r. w Hohenwutzen gatunek glonów *Prymnesium parvum*, nazywany w mediach również złotowiciowcem lub złotą algą. Dla ekologów z LfU podejrzenie o *Prymnesium parvum* wynikało przede wszystkim z niewytłumaczalnej w inny sposób śmiertelności ryb, ponieważ w czasie śnięcia ryb stężenie tlenu pozostawało stale wysokie lub bardzo wysokie, w przeciwieństwie do tego, co było wiadomo na temat podobnych wcześniejszych zdarzeń.

Strona polska

W roku 2022 realizowano państwowy monitoring środowiska, w ramach którego na Odrze pobierane były próby w 17 punktach pomiarowo-kontrolnych. W związku z masowym śnięciem ryb, zgodnie z rekomendacją powołanego Zespołu do spraw sytuacji powstałej na Odrze, Główny Inspektor Ochrony Środowiska podjął decyzję o objęciu Odry dodatkowym monitoringiem interwencyjnym.

Wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska rozpoczęły dobowe pobieranie próbek w dodatkowych punktach na Odrze i jej dopływach. W okresie najintensywniejszego

monitoringu interwencyjnego realizowano badania regularnie na 27 stanowiskach na rzece Odrze.

Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ dwa razy w tygodniu dokonywało poboru próbek pod kątem badań fizykochemicznych w zakresie: warunki termiczno-tlenowe, warunki zasolenia, warunki zakwaszenia, warunki biogenne, zanieczyszczenia specyficzne (cyjanki wolne, indeks fenolowy, ropopochodne), metale (rtęć, kadm, ołów, nikiel), pierwiastki: Li, Be, B, Al., Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Tl, Pb.

Raz w tygodniu w tych samych punktach pobierane były próbki do oceny stopnia rozwoju fitoplanktonu, w tym pod kątem wykrycia obecności złotej algi (*Prymnesium parvum*) i monitorowania jej liczebności.

Wyniki badań na bieżąco były publikowane na stronie <https://www.gov.pl/web/odra/badania-odry>.

Wyniki badań nie wykazały w zakresie analizowanych wskaźników zasolenia zasadniczych odchyłeń od wartości obserwowanych w latach 1992-2022. Charakterystyczne były duże wahania stężeń analizowanych wskaźników, co związane było zarówno z charakterem zrzutów zasolonych wód dołowych, jak również warunkami hydrologicznymi.

Na potrzeby wyjaśniania katastrofy na Odrze do badań pobrano również próbki ryb. Badania wykluczyły substancje chemiczne jako przyczynę śmierci lub zatrucia ryb. Za sytuację nie odpowiadały metale ciężkie, pestycydy czy substancje ropopochodne.

Pierwsze próbki wody do badań fitoplanktonu, w tym *Prymnesium parvum*, pobrano w dniu 12.08.2022 roku z rzeki Odry na wysokości miasta Słubice. Było to jednocześnie pierwsze stanowisko poboru żywych ryb do badań ichtiopatologicznych.

Na podstawie badań parametrów fizykochemicznych Odry oraz badań biologicznych, prowadzonych w celu wykrycia obecności i określenia liczebności haptofitów z gatunku *Prymnesium parvum*, w GIOŚ został opracowany dokument pn. „Procedura monitorowania interwencyjnego *Prymnesium parvum* „złotej algi”.

5.3 Podsumowanie

Analiza zebranych informacji wykazała, że bezpośrednią przyczyną masowego śnięcia ryb w Odrze był toksyczny zakwit słonolubnego haptofitu *Prynesium parvum*, tzw. „złotej algi”. Intensywny zakwit *P. parvum* w wodach Odry miał charakter wieloczynnikowy.

Pomiary, badania i analizy w zakresie stanu środowiska na Odrze i jej dopływach są kontynuowane przez instytucje i jednostki badawcze w ramach ich kompetencji.

5. Wykaz autorów

Rozdziały raportu zostały opracowane przez następujących członków GR W2:

Jens Hahn

Sytuacja hydrologiczna w 2022 roku (1.1)

Anna Siwka

Zapewnienie jakości badań w celu wspólnej statystycznej oceny komponentów chemicznych i fizykochemicznych (1.2)

Sylvia Rohde

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Ocena jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (2.1.)

Lydia Noack, Bettina Abbas

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2020 do 2022 (2.2.)

Katastrofa ekologiczna na Odrze w 2022 roku (5.)

Anna Siwka

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2000 (2.3)

Katastrofa ekologiczna na Odrze w 2022 roku (5.)

Anna Bakierowska

Wody przejściowe i przybrzeżne: Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska

Ocena jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (3.1)

Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2020–2022 oraz od 2003 roku w Zalewie Szczecińskim (3.2.1.)

Angela Nawrocki

Wody przejściowe i przybrzeżne: Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska

Ocena jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (3.1)

Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) latach 2020-2022 oraz od 2003 roku w Zatoce Pomorskiej (3.2.2.)