

Raport
o jakości polsko-niemieckich
wód granicznych

2023

Bericht
über die Beschaffenheit der
deutsch – polnischen Grenzgewässer

2023

Grupa Robocza W2 „Ochrona wód“
Polsko-Niemieckiej Komisji Wód Granicznych
kwiecień 2025

Arbeitsgruppe W2 „Gewässerschutz“
der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission
April 2025

Autorzy/Autoren:

Noack, Lydia	LfU Brandenburg
Schönfelder, Jörg	LfU Brandenburg
Hofmann, Christina	LfU Brandenburg
Dreibrodt, Janek	MLEUV 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 2023

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 2021 do 2023

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2004

Wody przejściowe i przybrzeżne Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej
Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zalewie Szczecińskim

Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zatoce Pomorskiej

Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

1. Sytuacja hydrologiczna oraz zapewnienie jakości badań

1.1 Sytuacja hydrologiczna w 2023 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 2021 do 2023

2.3 Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2004 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 2021–2023 oraz od 2004 roku

3.2.1. Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021–2023 oraz od 2004 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 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zatoce Pomorskiej

4. Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

5. Wykaz autorów

0. Streszczenie

Sytuacja hydrologiczna w roku 2023

Przepływy na Odrze w roku 2023 w odniesieniu do średnich wartości przepływów wieloletnich osiągnęły zimą wartości 72 – 84% oraz latem 58 – 63%. Na Nysie Łużyckiej wartości te wyniosły odpowiednio 69 – 98% i 44 – 56%. Oznacza to, że w 2023 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

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

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 2023 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 2021-2023

W 2023 r. przeanalizowano 13 punktów pomiarowych na Nysie Łużyckiej i na Odrze/Zachodniej Odrze na 7 profilach pomiarowych każdy.

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 2023 r. częściowo przekraczały (Nysa Łużycka: powyżej klasztoru Marienthal do miejscowości Deschka, Odra: Łomy, powyżej Eisenhüttenstadt, Hohenwutzen, Widuchowa i Mescherin), a częściowo (Nysa Łużycka od Bad Muskau, Odra: Kietz i Schwedt) kształtowały się poniżej wartości zarejestrowanych w poprzednim roku. Na Odrze w okolicach Łomów i powyżej Eisenhüttenstadt temperatura przekroczyła niemiecką normę.

Temperatury maksymalne dla miesięcy letnich były wyższe niż w roku poprzednim na całej Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem odcinka poniżej Bad Muskau i na Odrze w Łomach. Na Nysie Łużyckiej poniżej Guben temperatura przekroczyła niemiecką normę.

Średnie wartości we wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej z wyjątkiem miejscowości Deschka i na Odrze od Łomów do obszaru powyżej Eisenhüttenstadt były wyższe niż w roku poprzednim. Wszystkie normy zostały zachowane.

W 2023 r. zawartość tlenu w Nysie Łużyckiej w miejscowości Deschka i w Odrze Zachodniej (Mescherin) spadła poniżej minimum.

Wartość pH nie spadła poniżej dopuszczalnego minimum w żadnym punkcie w 2023 roku. Maksymalna wartość została przekroczona na Odrze od Kietz i na Odrze Zachodniej (Mescherin). Średnie wartości odpowiadały normom we wszystkich profilach pomiarowych.

We wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej zmierzono niższe wartości przewodności niż w roku poprzednim. Na Odrze, poza punktem pomiarowym w m. Łomy, wartości przewodności były wyższe niż w poprzednich latach. Podobnie jak w latach poprzednich, najwyższe wyniki odnotowano w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz. Na Nysie Łużyckiej wymagania zostały spełnione. Przewodność przekroczyła normy wzdłuż całego biegu Odry i Odry Zachodniej.

W 2023 r. zmierzono mniejsze niż w roku poprzednim BZT₅ w dolnym biegu Nysy Łużyckiej (od miejscowości Deschka) oraz na odcinku Odry od Łomów do Kietz. BZT₅ odpowiadało normom we wszystkich punktach pomiarowych z wyjątkiem trójpunktu granicznego.

Wzrosło stężenie OWO we wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej. W punktach pomiarowych na Odrze w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt, w Hohenwutzen i Widuchowej odnotowano spadek w porównaniu z rokiem poprzednim. W punktach pomiarowych Kietz i Schwedt oraz w Odrze Zachodniej wartości OWO wzrosły się w porównaniu z rokiem poprzednim. Normy zostały przekroczone na Nysie Łużyckiej w punkcie pomiarowym powyżej Kloster Marienthal oraz w dolnym biegu Odry od punktu pomiarowego Hohenwutzen do Mescherin (Odra Zachodnia).

Na górnym odcinku Nysy Łużyckiej (od trójpunktu granicznego do miejscowości Deschka) stężenie azotu ogólnego spadło w porównaniu z rokiem poprzednim. Wzrost stężenia w porównaniu z rokiem ubiegłym odnotowano od punktu pomiarowego poniżej Bad Muskau na Nysie Łużyckiej i na całej Odrze, z wyjątkiem punktu pomiarowego w Widuchowej i na Odrze Zachodniej (Mescherin). Normy zostały zachowane jedynie na Odrze w punkcie pomiarowym Widuchowa oraz na Odrze Zachodniej (Mescherin).

W 2023 r. wartości azotu amonowego w Nysie Łużyckiej od trójpunktu granicznego do odcinka poniżej Bad Muskau, w Odrze w punktach pomiarowych Hohenwutzen i Schwedt oraz w Odrze Zachodniej były niższe niż w roku poprzednim. Normy zostały przekroczone w Nysie Łużyckiej (od trójpunktu granicznego do punktu powyżej Görlitz).

W większości przypadków w 2023 r. odnotowano spadek stężenia azotynów w polsko-niemieckich wodach granicznych w porównaniu z rokiem poprzednim. Wyjątkiem był trójpunkt graniczny na Nysie Łużyckiej oraz punkty pomiarowe na Odrze w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt. Tutaj odnotowano wzrost. Normy zostały przekroczone w trójpunkcie granicznym i powyżej Kloster Marienthal.

W 2023 r. odnotowano spadek stężenia azotanów na Nysie Łużyckiej na odcinku od trójpunktu granicznego do miejscowości Deschka, na Odrze w Widuchowej i w Odrze Zachodniej. Stężenie azotanów wzrosło w pozostałych punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej i Odrze w porównaniu z rokiem poprzednim. Normy wymagane dla danego typu zostały przekroczone na Nysie Łużyckiej w punktach pomiarowych: powyżej

Marienthal, powyżej Görlitz i w miejscowości Deschka, a także na Odrze w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt.

Wartości fosforu ogólnego były zbyt wysokie we wszystkich punktach pomiarowych. W porównaniu z rokiem poprzednim zaobserwowano wzrost poziomu fosforu w większości punktów. Spadek stężenia fosforu odnotowano w punktach pomiarowych na Odrze od Łomów do Kietz.

Wyniki pomiarów ortofosforanów w 2023 r. były wyższe niż w roku poprzednim we wszystkich punktach pomiarowych z wyjątkiem punktów poniżej Guben (Nysa Łużycka), Łomów (Odra) i Schwedt (Odra). W górnym biegu Nysy od trójpunktu granicznego do miejscowości Deschka normy nie zostały zachowane. Wzrost ten był szczególnie wysoki w porównaniu z latami poprzednimi.

Stężenia chlorków w 2023 r. były niższe niż w roku poprzednim we wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem punktu powyżej Guben. We wszystkich punktach pomiarowych na Odrze i Odrze Zachodniej odnotowano wyższe stężenia chlorków niż w latach poprzednich. Normy wymagane dla danego typu dla wartości średniorocznych zostały przekroczone we wszystkich punktach pomiarowych na Odrze/Odrze Zachodniej i Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem punktów pomiarowych powyżej Marienthal i powyżej Guben.

Stężenia siarczanów spadły w porównaniu z rokiem ubiegłym wzdłuż całego biegu Nysy Łużyckiej i Odry od punktów pomiarowych Łomy do Kietz. Odnotowano niewielki wzrost zanieczyszczenia siarczanami w dolnym biegu Odry od Hohenwutzen do Widuchowej oraz na Odrze Zachodniej. Na Nysie Łużyckiej w punktach pomiarowych powyżej Kloster Marienthal, powyżej Guben i poniżej Guben, a także na całej Odrze i Odrze Zachodniej, normy nie zostały dotrzymane.

Stężenie zawiesiny ogólnej w Nysie Łużyckiej gwałtownie wzrosło w porównaniu do 2022 roku. Na Odrze zanieczyszczenie spadło tylko w punktach pomiarowych w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt. Wyższe lub podobne stężenie odnotowano na wszystkich pozostałych profilach pomiarowych Odry i Odry Zachodniej. Normy wymagane dla danego typu nie zostały zachowane we wszystkich punktach pomiarowych Nysy Łużyckiej.

W 2023 roku chlorofil „a” kształtował się powyżej normy we wszystkich punktach pomiarowych na Odrze. Zanieczyszczenie zmniejszyło się jednak w porównaniu z rokiem poprzednim na profilach pomiarowych Łomy, Kietz i Hohenwutzen, natomiast wzrosło w punktach pomiarowych Schwedt, Widuchowa i Mescherin (Odra Zachodnia).

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 2004 roku

Wieloletnia ocena jakości wód Odry i Nysy Łużyckiej została opracowana na podstawie wykonanych po stronie polskiej i niemieckiej wyników badań z lat 2004-2023. 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 Odry z wielolecia wykazuje stabilizację poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń w ostatnich latach.

W Odrze można zaobserwować wzrost stężeń chlorków, zarówno średniorocznych jak i maksymalnych. Jest to szczególnie zauważalne w ostatnich dwóch latach.

Wody przejściowe i przybrzeżne Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej

W 2023 roku sytuację meteorologiczną regionu charakteryzowały ponadprzeciętnie wysokie temperatury i opady, z wartościami ekstremalnymi w odniesieniu do średniomiesięcznych. Większość średniomiesięcznych temperatur kształtowała się powyżej wartości średnich długoterminowych, a średniomiesięczne opady przeważnie były powyżej długoterminowych średnich miesięcznych, tylko w niektórych przypadkach znacznie poniżej długoterminowych średnich miesięcznych.

Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zalewie Szczecińskim

Od stycznia do grudnia 2023 roku w polskiej części Zalewu Szczecińskiego (Zalew Wielki) zrealizowano 12 rejsów w celu poboru prób na stanowiskach pomiarowych E, C i H, przy czym w marcu nie odbył się żaden rejs, natomiast w listopadzie odbyły się dwa. Pobrano próbki z warstwy powierzchniowej i przydennej oraz próbki zintegrowane. W niemieckiej części akwenu (Zalew Mały) w okresie od stycznia do grudnia przeprowadzono 12 rejsów na stanowisko pomiarowe KHO i 10 rejsów do stanowisk pomiarowych KHJ i KHO. Próbkę były pobierane z warstwy powierzchniowej i przydennej.

Wyniki badań zostały ocenione odpowiednio według ustalonych polskich i niemieckich kryteriów oceny. Polskie kryteria oceny odpowiadają prawnie określonym wartościom granicznym.

W 2023 roku polskie wartości graniczne, które określają dobry stan wód, zostały dotrzymane dla pH, OWO, azotu całkowitego, azotu azotanowego, azotu mineralnego i fosforu ortofosforanowego na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego. Ponadto zostały one również spełnione dla przezroczystości i chlorofilu „a” na stanowisku E, dla tlenu rozpuszczonego i fosforu ogólnego na stanowisku C i H oraz dla przezroczystości na stanowisku H.

Dla nasycenia tlenem i azotu amonowego na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego zostały przekroczone polskie wartości graniczne. Ponadto nie zostały dotrzymane normy dla tlenu rozpuszczonego i fosforu ogólnego na stanowisku E, dla przezroczystości na stanowisku C oraz dla chlorofilu „a” na stanowiskach C i H.

W wodach Zalewu Małego nie zostały osiągnięte niemieckie kryteria odnoszące się do przezroczystości, chlorofilu „a”, azotu ogólnego i fosforu ogólnego.

Wartości stężeń mierzone w wodach Zalewu Szczecińskiego wskazują na postępującą eutrofizację zbiornika wodnego, zazwyczaj notowana jest niska wartość przezroczystości i wysokie stężenie chlorofilu „a”. W roku 2023 dla Zalewu Wielkiego zależność ta była wyraźnie widoczna. Średnia wartość przezroczystości w porównaniu z rokiem poprzednim była mniejsza oraz zaobserwowano wyraźny wzrost średniej zawartości chlorofilu „a”. Znalazło to również odzwierciedlenie w rozwoju fitoplanktonu, który znacznie przekroczył poziomy obserwowane w dwóch poprzednich latach,

szczególnie na stanowiskach C i H. W roku 2023 zaobserwowano nieznaczną poprawę w Zalewie Małym w porównaniu z rokiem poprzednim. Średnia przezroczystość nieznacznie się poprawiła w porównaniu do roku poprzedniego oraz zaobserwowano znaczny spadek średniej zawartości chlorofilu „a”. Jednak średnie stężenia fosforu ogólnego i azotu ogólnego w roku 2023 pozostały na zbyt wysokim poziomie.

Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zatoce Pomorskiej

W niemieckiej części Zatoki Pomorskiej w 2023 roku z uwagi na awarię jednostki pływającej w okresie od stycznia do października zrealizowano jedynie 4 rejsy w celu poboru prób na stanowiskach pomiarowych OB1, OB2, OB4. W polskiej części Zatoki Pomorskiej w 2023 roku w okresie od lutego do września zrealizowano 6 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych SWI, SW i IV. Po stronie polskiej pobory zrealizowano zgodnie z planem.

Wyniki badań fizykochemicznych uzyskane na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI, OB2/SW i OB4/IV zostały zagregowane i poddane dalszej, wspólnej analizie.

Podobnie jak w poprzednich latach, wyniki pomiarów prowadzonych w roku 2023 na stanowisku OB4/IV w warstwie powierzchniowej porównano z wieloletnimi seriami pomiarowymi (2004-2023), w zakresie następujących wskaźników: przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny, chlorofil „a”, temperatura wody i zasolenie.

Wartości średnioroczne z roku 2023 pozostawały zbliżone do wartości średnich z wielolecia. Wyraźny wzrost wartości średniej rocznej odnotowano jedynie w przypadku fosforu ogólnego, w stosunku do utrzymującego się od roku 2019 stałego poziomu stężeń. Stwierdzono również wzrost średniej rocznej temperatury wody. Zauważalny był natomiast w roku 2023 spadek średniej rocznej wartości stężenia azotu ogólnego, po sukcesywnych wzrostach w latach 2020-2022.

Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

Co roku aktualizowane i analizowane są dane o substancjach, które naruszają normy jakości środowiska w wodach płynących oraz wodach przejściowych i przybrzeżnych.

Podsumowanie będzie przedstawiane co 3 lata w raporcie o jakości wód granicznych. Kolejne znajdzie się w Raporcie za 2024 rok.

1. Sytuacja hydrologiczna oraz zapewnienie jakości badań

1.1 Sytuacja hydrologiczna w 2023 roku

Ponieważ właściwości chemiczne wód płynących są ściśle powiązane z warunkami przepływu, w Raporcie przedstawiono w skrócie informacje dotyczące sytuacji hydrologicznej w 2023 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 2023 dotyczące przepływów ze stacji Połębko, Eisenhüttenstadt, Słubice, Gozdowice oraz Hohensaaten-Finow. W porównaniu z okresem referencyjnym 1951–2020, w 2023 r. w zależności od stacji osiągnięto 66%–74% średniego przepływu rocznego (MQ) (Tabela H1).

Oznacza to, że rok 2023 kontynuuje wieloletni trend przepływów poniżej średniej rocznej w porównaniu z okresem referencyjnym i odnotowuje spadki znacznie poniżej wartości referencyjnych dla wszystkich stacji. Zimą, kiedy poziom na stacjach osiągnął 72-84%, MQ był już znacznie poniżej miesięcy zimowych okresu odniesienia. W miesiącach letnich wartości przepływów w 2023 r. osiągnęły 58%-63% długoterminowego średniego przepływu letniego i kształtowały się jeszcze bardziej poniżej średniej, ale nie tak poważnie jak w roku 2022. Po najwyższych, w niektórych przypadkach nieco ponadprzeciętnych przepływach w okresie od lutego do kwietnia, nastąpił gwałtowny spadek przepływów od maja, które tymczasowo spadły poniżej średniej w lipcu i pozostały na niskim poziomie do końca roku.

Tabela H1. Porównanie średnich rocznych przepływów (SQ) z lat 2019–2023 w punktach pomiarowych na Odrze z okresami referencyjnymi 1951–2015 i 1951–2020¹

Tabela H1. Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2019–2023 an Messstationen der Oder mit den Vergleichsperioden 1951–2015 und 1951–2020

Pegel/ Przekrój	MQ – Jahr / SQ – Rok											
	1951–2015	1951–2020	2019	2020	2021	2022	2023					
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	% ^a	m ³ /s	% ^a	m ³ /s	% ^a	m ³ /s	% ^a	m ³ /s	% ^b
Połębko	257	251	141	55	194	75	253	98	159	62	186	74
Eisenhüttenstadt	298	291	160	54	201	67	276	93	173	58	212	73
Słubice	304	296	165	54	210	69	284	93	180	59	207	70
Gozdowice	523	514	299	57	332	62	447	85	321	61	341	66
Hohensaaten-Finow	518	508	303	58	326	63	460	89	324	63	347	68

^a Udział procentowy w stosunku do okresu referencyjnego 1951 - 2015; ^b Udział procentowy w stosunku do okresu referencyjnego 1951 - 2020.

¹ na zielono = średnia długoterminowa, na niebiesko > średnia długoterminowa, na czerwono < średnia długoterminowa

W przypadku obszarów Nysy Łużyckiej opis roku hydrologicznego 2023 opiera się na danych dot. przepływów ze stacji Porajów/Hartau 1, Sieniawka/Zittau 1, Zgorzelec/Görlitz, Przewóz/Podrosche 3 i Gubin/Guben 2. W porównaniu z serią pomiarów z lat 1951-2015 osiągnięto 59–78% średniego MQ, w zależności od stacji (tabela H2). W miesiącach zimowych przepływ wynosił 69–98% zimowego MQ, a zatem był poniżej średniej, szczególnie w dolnych odcinkach cieku, podczas gdy prawie średnie wielkości przepływów występowały na obszarach bliżej źródła. Ponadprzeciętne przepływy w półroczu zimowym wystąpiły w szczególności w lutym i kwietniu. Następnie wystąpił niemal nieprzerwany spadek przepływów aż do początku sierpnia. W miesiącach letnich poziom 44 – 54% pozwolił na osiągnięcie jedynie około połowy średniej wielkości przepływów w okresie letnim. W związku z tym rok 2023 wpisuje się w zarejestrowaną w poprzednich latach tendencję zmniejszających się przepływów.

Tabela H2 Porównanie przepływów średnich rocznych (SQ) z lat 2018–2023 w punktach pomiarowych Nysy Łużyckiej z wieloletnimi okresami referencyjnymi

Tabela H2: Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2018–2023 an Messstationen der Nysa Łużycka mit langjährigen Vergleichsperioden

Pegel/Przekrój	MQ – Jahr / SQ – Rok													
	Referencja	2018			2019		2020		2021		2022		2023	
	m³/s	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	
Porajów/Hartau 1	6,02 ^a	4,58	76	4,08	68	3,86	66	5,78	96	4,79	80	4,42	73	
Sieniawka/Zittau 1	9,02 ^b	6,76	75	6,61	73	6,07	68	7,99	89	7,23	80	7,08	78	
Zgorzelec/Görlitz	16,2 ^c	11,6	72	11,4	70	11,2	71	15,3	94	12,9	80	12,6	78	
Przewóz/Podrosche3	19,6 ^d	14,1	72	12,7	65	13,0	68	16,6	85	13,8	70	13,6	69	
Gubin/Guben 2	29,6 ^e	19,4	66	16,0	54	15,1	52	21,6	73	17,3	58	17,5	59	

Okresy referencyjne: ^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 2023 r.

Tabela 1. Akkreditierung von Laboratorien – Stand vom Ende des Jahres 2023

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
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

Państwo/kraj związkowy – województwo Staat / Bundesland – Woiwodschaft	Laboratorium Labor	Adres Anschrift	Numer certyfikatu Zertifikat-Nummer
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

W dniach 13-14 listopada 2023 r. we Wrocławiu w ramach porównań na wodach płynących odbył się 7. eksperyment polowy (porównania międzylaboratoryjne), zorganizowany przez GR W2 przy współpracy z Międzynarodową Komisją Ochrony Łaby. W wydarzeniu wzięło udział 27 laboratoriów – 12 laboratoriów polskich, 6 czeskich i 9 niemieckich. Nadzór merytoryczny nad przebiegiem eksperymentu polowego (porównań międzylaboratoryjnych) sprawowało Krajowe Laboratorium Referencyjne do spraw jakości wód powierzchniowych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Omówienie raportu podsumowującego badanie zaplanowano na 2024 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. Kolejne międzylaboratoryjne badania porównawcze na wodach przejściowych i przybrzeżnych planowane są na rok 2025 na Zalewie Małym i zostaną zorganizowane przez stronę niemiecką.

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)

Polish waterbody code	Polish waterbody name	German waterbody code	German waterbody name
PLRW60001117453	Nysa Łużycka od Pliessnitz do Żareckiego Potoku	DESN_674-6	Lausitzer Neiße-6 (von Mündung Pließnitz bis Mündung Zarecki Potok)
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)

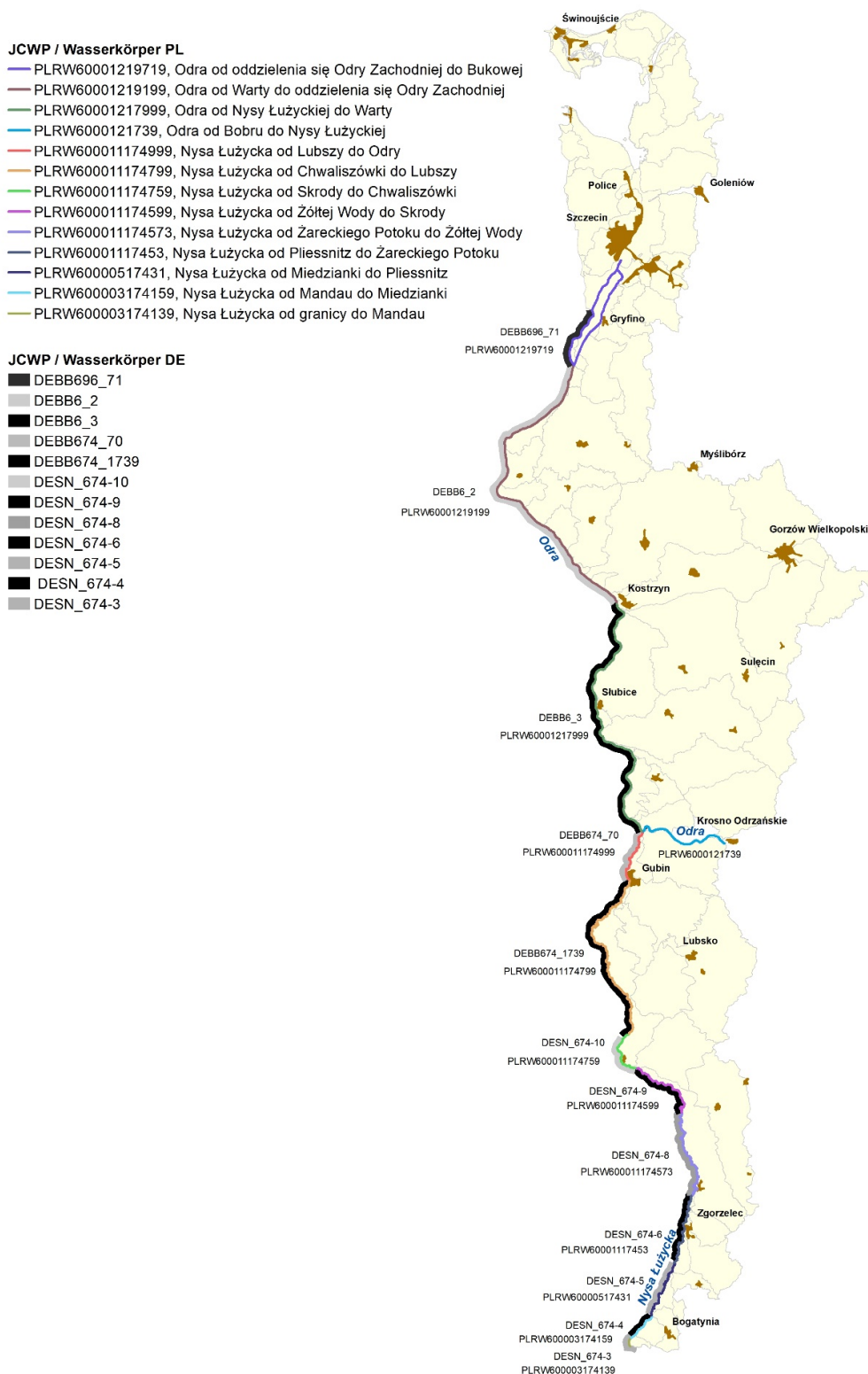
* *Westoder* tworzy granicę państwową do wysokości pomiędzy miejscowościami Staffelde/Pargowo i dalej płynie na terytorium Polski.

** 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 2021 - 2023

(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		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.

W 2023 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 2.2-2: Kryteria oceny wskaźników fizykochemicznych wspierających ocenę stanu/potencjału ekologicznego w zależności od typu abiotycznego

Tabela 2.2-2: 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 do 28 (Lato kwiecień- listopad); 10 (Zima grudzień-marzec) (Max) charakterystyczny dla danego typu	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)
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)

Parameter 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 (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	-
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 2023 r. przedstawiono w zestawieniu w załączniku nr 1. W 2023 roku nie udało się {po stronie niemieckiej} zrealizować pełnego zakresu badań. Pobranie próbek nie było możliwe w punkcie pomiarowym Łomy z powodu zalanej drogi dojazdowej. Ze względu na oblodzenie drogi dojazdowej do punktu pomiarowego w Widuchowej i związane z tym ryzyko przewrócenia się pojazdu, nie pobrano próbek. Po stronie polskiej wszystkie pobrania 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 2023 r. częściowo przekraczały (Nysa Łużycka: powyżej klasztoru Marienthal do miejscowości Deschka, Odra: Łomy, powyżej Eisenhüttenstadt, Hohenwutzen, Widuchowa i Mescherin), a częściowo (Nysa Łużycka od Bad Muskau, Odra: Kietz i Schwedt) kształtowały się poniżej wartości zarejestrowanych w poprzednim roku. Na Odrze w okolicach Łomów i powyżej Eisenhüttenstadt temperatura przekroczyła niemiecką normę.

Temperatury maksymalne dla miesięcy letnich były wyższe niż w roku poprzednim na całej Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem odcinka poniżej Bad Muskau i na Odrze w Łomach. Na Nysie Łużyckiej poniżej Guben temperatura przekroczyła niemiecką normę.

Średnie wartości we wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej z wyjątkiem miejscowości Deschka i na Odrze od Łomów do obszaru powyżej Eisenhüttenstadt były wyższe niż w roku poprzednim. Wszystkie normy zostały zachowane.

- W 2023 r. zawartość tlenu w Nysie Łużyckiej w miejscowości Deschka i w Odrze Zachodniej (Mescherin) spadła poniżej minimum.
- Wartość pH nie spadła poniżej dopuszczalnego minimum w żadnym punkcie w 2023 roku. Maksymalna wartość została przekroczona na Odrze od Kietz i na Odrze Zachodniej (Mescherin). Średnie wartości odpowiadały normom we wszystkich profilach pomiarowych.
- We wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej zmierzono niższe wartości przewodności niż w roku poprzednim. Na Odrze, poza punktem pomiarowym w m. Łomy, wartości przewodności były wyższe niż w poprzednich latach. Podobnie jak w latach poprzednich, najwyższe wyniki odnotowano w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt i Kietz. Na Nysie Łużyckiej wymagania

zostały spełnione. Przewodność przekroczyła normy wzdłuż całego biegu Odry i Odry Zachodniej.

- W 2023 r. zmierzono mniejsze niż w roku poprzednim BZT₅ w dolnym biegu Nysy Łużyckiej (od miejscowości Deschka) oraz na odcinku Odry od Łomów do Kietz. BZT₅ odpowiadało normom we wszystkich punktach pomiarowych z wyjątkiem trójpunktu granicznego.
- Wzrosło stężenie OWO we wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej. W punktach pomiarowych na Odrze w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt, w Hohenwutzen i Widuchowej odnotowano spadek w porównaniu z rokiem poprzednim. W punktach pomiarowych Kietz i Schwedt oraz w Odrze Zachodniej wartości OWO wzrosły się w porównaniu z rokiem poprzednim. Normy zostały przekroczone na Nysie Łużyckiej w punkcie pomiarowym powyżej Kloster Marienthal oraz w dolnym biegu Odry od punktu pomiarowego Hohenwutzen do Mescherin (Odra Zachodnia).
- Na górnym odcinku Nysy Łużyckiej (od trójpunktu granicznego do miejscowości Deschka) stężenie azotu ogólnego spadło w porównaniu z rokiem poprzednim. Wzrost stężenia w porównaniu z rokiem ubiegłym odnotowano od punktu pomiarowego poniżej Bad Muskau na Nysie Łużyckiej i na całej Odrze, z wyjątkiem punktu pomiarowego w Widuchowej i na Odrze Zachodniej (Mescherin). Normy zostały zachowane jedynie na Odrze w punkcie pomiarowym Widuchowa oraz na Odrze Zachodniej (Mescherin).
- W 2023 r. wartości azotu amonowego w Nysie Łużyckiej od trójpunktu granicznego do odcinka poniżej Bad Muskau, w Odrze w punktach pomiarowych Hohenwutzen i Schwedt oraz w Odrze Zachodniej były niższe niż w roku poprzednim. Normy zostały przekroczone w Nysie Łużyckiej (od trójpunktu granicznego do punktu powyżej Görlitz).
- W większości przypadków w 2023 r. odnotowano spadek stężenia azotynów w polsko-niemieckich wodach granicznych w porównaniu z rokiem poprzednim. Wyjątkiem był trójpunkt graniczny na Nysie Łużyckiej oraz punkty pomiarowe na Odrze w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt. Tutaj odnotowano wzrost. Normy zostały przekroczone w trójpunkcie granicznym i powyżej Kloster Marienthal.
- W 2023 r. odnotowano spadek stężenia azotanów na Nysie Łużyckiej na odcinku od trójpunktu granicznego do miejscowości Deschka, na Odrze w Widuchowej i w Odrze Zachodniej. Stężenie azotanów wzrosło w pozostałych punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej i Odrze w porównaniu z rokiem poprzednim. Normy wymagane dla danego typu zostały przekroczone na Nysie Łużyckiej w punktach pomiarowych: powyżej Marienthal, powyżej Görlitz i w miejscowości Deschka, a także na Odrze w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt.
- Wartości fosforu ogólnego były zbyt wysokie we wszystkich punktach pomiarowych. W porównaniu z rokiem poprzednim zaobserwowano wzrost poziomu fosforu w większości punktów. Spadek stężenia fosforu odnotowano w punktach pomiarowych na Odrze od Łomów do Kietz.
- Wyniki pomiarów ortofosforanów w 2023 r. były wyższe niż w roku poprzednim we wszystkich punktach pomiarowych z wyjątkiem punktów poniżej Guben (Nysa Łużycka), Łomów (Odra) i Schwedt (Odra). W górnym biegu Nysy od trójpunktu

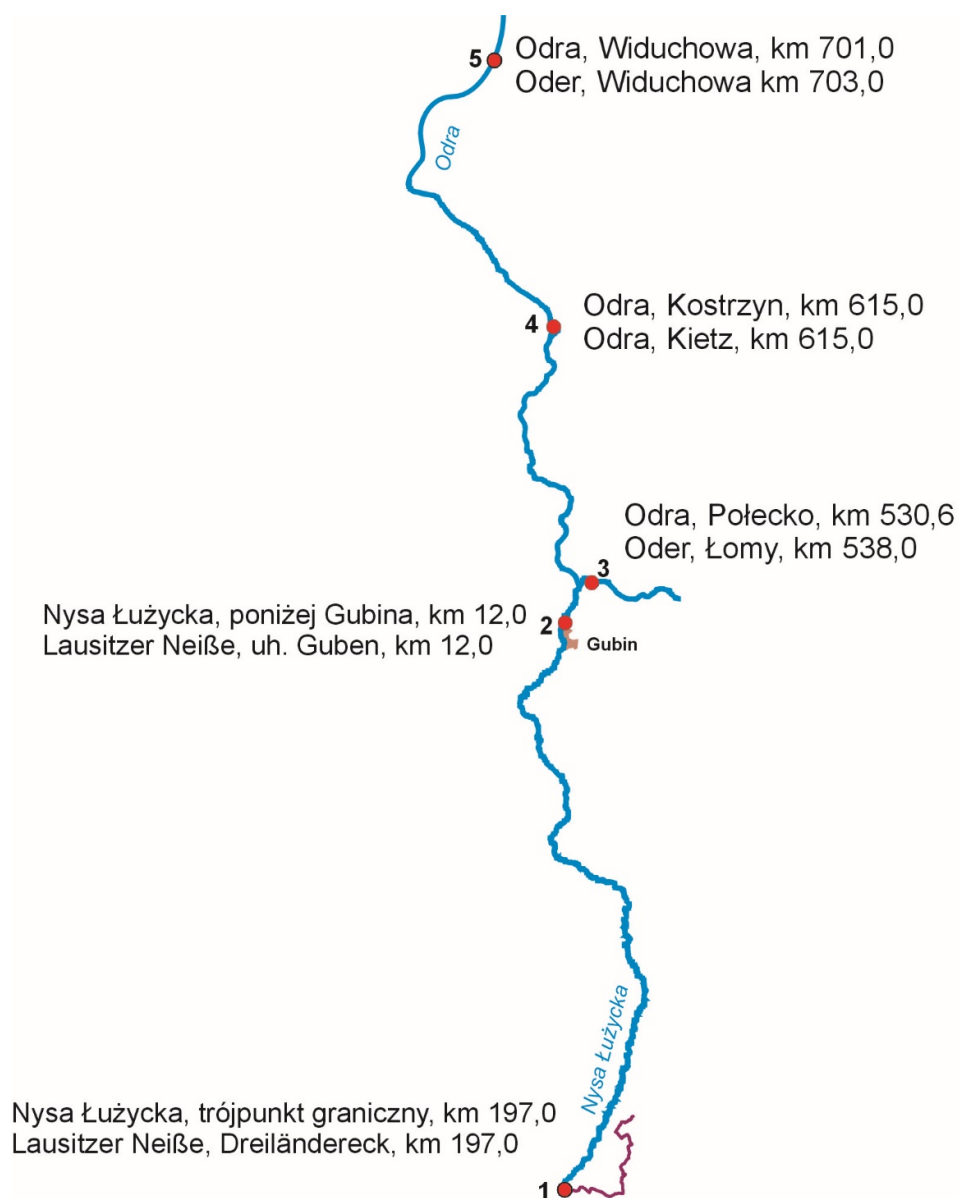
granicznego do miejscowości Deschka normy nie zostały zachowane. Wzrost ten był szczególnie wysoki w porównaniu z latami poprzednimi.

- Stężenia chlorków w 2023 r. były niższe niż w roku poprzednim we wszystkich punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem punktu powyżej Guben. We wszystkich punktach pomiarowych na Odrze i Odrze Zachodniej odnotowano wyższe stężenia chlorków niż w latach poprzednich. Normy wymagane dla danego typu dla wartości średniorocznych zostały przekroczone we wszystkich punktach pomiarowych na Odrze/Odrze Zachodniej i Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem punktów pomiarowych powyżej Marienthal i powyżej Guben.
- Stężenia siarczanów spadły w porównaniu z rokiem ubiegłym wzdłuż całego biegu Nysy Łużyckiej i Odry od punktów pomiarowych Łomy do Kietz. Odnotowano niewielki wzrost zanieczyszczenia siarczanami w dolnym biegu Odry od Hohenwutzen do Widuchowej oraz na Odrze Zachodniej. Na Nysie Łużyckiej w punktach pomiarowych powyżej Kloster Marienthal, powyżej Guben i poniżej Guben, a także na całej Odrze i Odrze Zachodniej, normy nie zostały dotrzymane.
- Stężenie zawiesiny ogólnej w Nysie Łużyckiej gwałtownie wzrosło w porównaniu do 2022 roku. Na Odrze zanieczyszczenie spadło tylko w punktach pomiarowych w Łomach i powyżej Eisenhüttenstadt. Wyższe lub podobne stężenie odnotowano na wszystkich pozostałych profilach pomiarowych Odry i Odry Zachodniej. Normy wymagane dla danego typu nie zostały zachowane we wszystkich punktach pomiarowych Nysy Łużyckiej.
- W 2023 roku chlorofil „a” kształtował się powyżej normy we wszystkich punktach pomiarowych na Odrze. Zanieczyszczenie zmniejszyło się jednak w porównaniu z rokiem poprzednim na profilach pomiarowych Łomy, Kietz i Hohenwutzen, natomiast wzrosło w punktach pomiarowych Schwedt, Widuchowa i Mescherin (Odra Zachodnia).

2.3. Przebieg zmian stężeń wskaźników chemicznych i fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2004 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 2004-2023, 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. 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 Bewertungskriterien

Parametr Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l	2,6 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) §14(1)2	3,0 (RW_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 (RzN) 0,35 (RwN) (średnia)	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 (RW_krz) 3,5 (RzN) 4,0 (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	-

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, 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

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. Rok 2023 r. we wszystkich punktach pomiarowych charakteryzował się podobnymi stężeniami średnimi azotu ogólnego w porównaniu do roku ubiegłego.
2. Nadal w trójpunkcie granicznym na Nysie Łużyckiej występują najwyższe stężenia w porównaniu do pozostałych analizowanych punktów pomiarowych, jednakże różnica ta nie jest już tak znacząca jak jeszcze kilkanaście lat temu.

Fosfor ogólny

3. W ostatnich latach w trójpunkcie na Nysie Łużyckiej obserwuje się trend spadkowy stężenia średniorocznego fosforu ogólnego, chociaż w 2023 roku nastąpił nieznaczny wzrost w stosunku do lat 2020-2022. Ewentualną zmianę trendu będzie można zweryfikować w kolejnych latach.
4. W Odrze oraz w Nysie Łużyckiej poniżej Gubina od kilku lat wartości te utrzymują się na zbliżonym poziomie.

BZT₅

5. W przypadku BZT₅ zaobserwowano wzrost stężenia średniorocznego w trójpunkcie na Nysie Łużyckiej oraz na Odrze w Widuchowej, przy czym tylko w trójpunkcie wartość ta przekraczała normę polską i niemiecką.
6. Z kolei w pozostałych punktach stwierdzono niewielki spadek wartości średniorocznej, ale wartości te były zbliżone do notowanych w latach wcześniejszych.

Chlorki

7. Stężenia rejestrowane w wodach Nysy Łużyckiej są kilkakrotnie niższe niż w wodach Odry. Od kilkunastu lat utrzymują się na zbliżonym poziomie.
8. W wodach Odry w ostatnich dwóch latach można zaobserwować wzrost stężeń, zarówno średniorocznych jak i maksymalnych.
9. W przypadku Odry wartości średnioroczne znacznie przekraczają wartości graniczne, które obecnie są określone wyłącznie po stronie niemieckiej.

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. W Odrze można zaobserwować wzrost stężeń chlorków, zarówno wartości średniorocznych jak i maksymalnych. Jest to szczególnie zauważalne w ostatnich dwóch latach.

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 stanu wód i prezentacja wyników pomiarów przeprowadzana jest w układzie jednolitych części wód powierzchniowych, stanowiących w myśl Ramowej Dyrektywy Wodnej oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych. Wody podzielone są na kategorie i typy w sposób, który umożliwia ich precyzyjny opis oraz porównanie z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Od 2022 roku nastąpiła zmiana w podziale wód przybrzeżnych po stronie polskiej i niemieckiej. Polska jednolita część wód powierzchniowych Ujście Świny (PL TWVWB7) została zastąpiona JCWP Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej (PLCW60001WB4), o znacząco większej powierzchni. 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

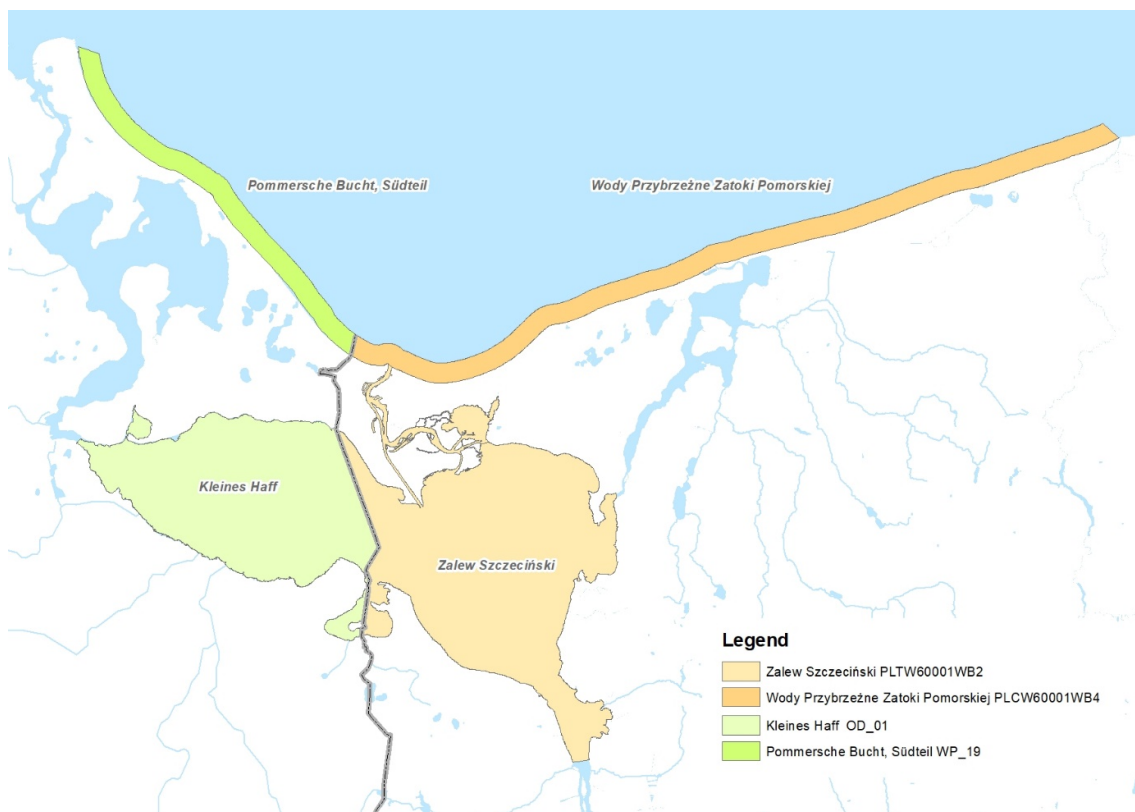
Tabela 3.1-1 Anzahl der Übergangs- und Küstenwasserkörper in den deutsch-polnischen Grenzgewässern

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), 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

Abb. 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 określone zostały środowiskowe normy jakości transponowane do prawa krajowego, zarówno w Polsce jak 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.

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

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 to odpowiednio stan ekologiczny umiarkowany, słaby i zły.

Aby wykonać ocenę stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych, oprócz badań elementów biologicznych, należy również przeprowadzić badania następujących elementów wspierających elementy biologiczne: obserwacje hydromorfologiczne, badania elementów fizykochemicznych oraz syntetycznych i niesyntetycznych zanieczyszczeń specyficznych.

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

Ustalenia krajowe, dotyczące przeprowadzania klasyfikacji stanu ekologicznego, różnią się w Polsce i w Niemczech.

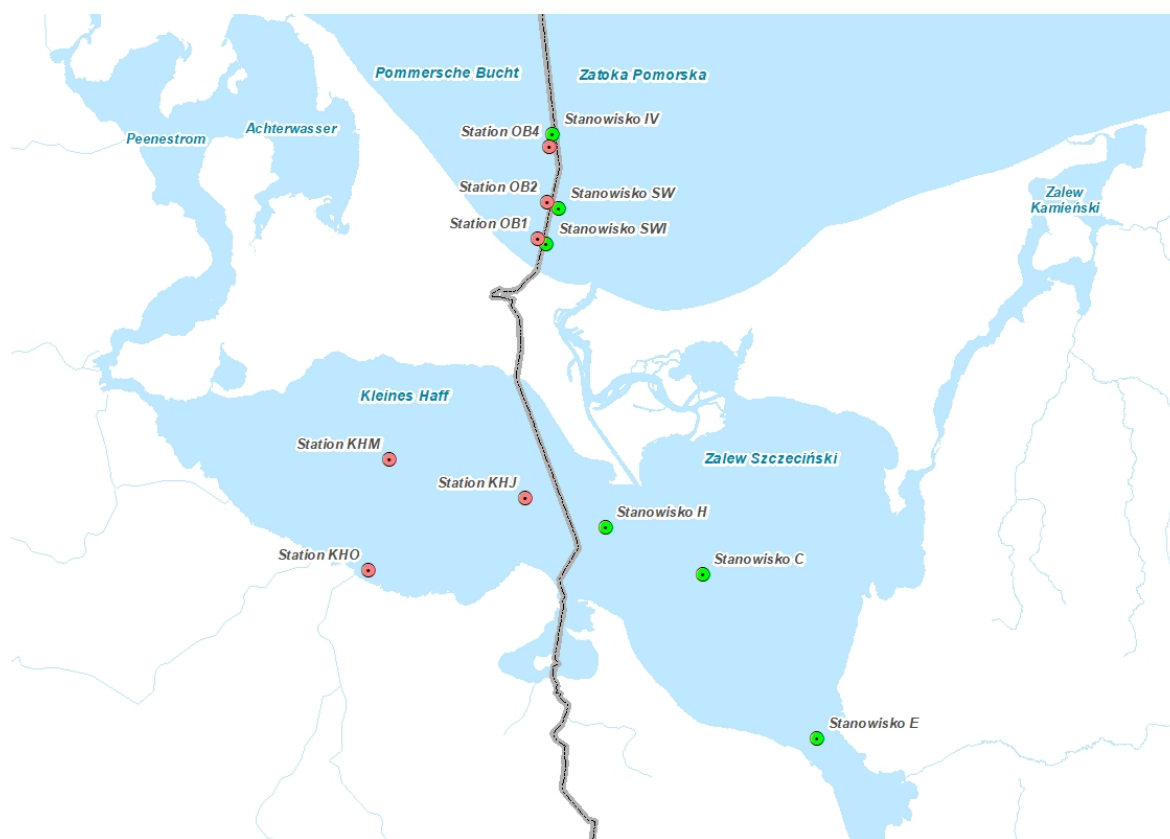
W Polsce klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych oraz klasyfikacji wskaźników stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych dokonuje się w roku bezpośrednio następującym po roku wykonania badań. Klasyfikacji stanu ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych oraz oceny stanu polskich 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 klasyfikacji wskaźników fizykochemicznych wspierających badania biologiczne różnią się po stronie niemieckiej i polskiej (Tabela 3.2-4, Tabela 3.2-8).

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

3.2 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021–2023 oraz od 2004 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.



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

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

W celu oceny jakości wód klasyfikacji poddano wyniki badań wybranych wskaźników biologicznych i fizykochemicznych poprzez odniesienie ich do wartości granicznych dla strony polskiej oraz progowych, względnie docelowych dla strony niemieckiej. Przy zachowaniu tych wartości są podstawy do określenia stanu ekologicznego wód jako dobrego.

W obydwu krajach ocenie poddawane są następujące elementy jakości wód: fosfor ogólny, azot ogólny, chlorofil „a”, przezroczystość. Strona polska ustaliła również wartości graniczne dla: odczynu pH, ogólnego węgla organicznego, tlenu rozpuszczonego przy dnie, nasycenia tlenem warstwy powierzchniowej, azotu mineralnego, azotu amonowego, azotu azotanowego i fosforu ortofosforanowego.

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 2023

Podobnie jak w latach ubiegłych, w rejonie Zalewu Szczecińskiego, rok 2023 był cieplejszy od średniej wieloletniej, a średnia ilość opadów pozostawała poniżej wieloletniej. Zarówno średnie temperatury, jak i sumy opadów dla kolejnych miesięcy charakteryzowały się występowaniem wartości skrajnych. Dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Ueckermünde, która znajduje się na południe od Zalewu Wielkiego. Dane te są zbierane przez kraj związkowy Meklemburgia-Pomorze Przednie.

W 2023 roku średnia temperatura powietrza wyniosła 10,4°C. Podobnie jak w dwóch poprzednich latach 2021 i 2022, było to powyżej średniej wartości z długoterminowej serii z lat 1980-2010, wynoszącej 8,9°C. Początek roku charakteryzował się wyjątkowo łagodnymi temperaturami. Średnie temperatury w styczniu, lutym i marcu wyniosły odpowiednio 4,1°C, 2,8°C i 5,3°C, pozostając znacznie powyżej średniej wieloletniej, wynoszącej 0,3°C, 1,0°C i 3,6°C. Czerwiec i wrzesień również były szczególnie ciepłe, ze średnimi wartościami wynoszącymi odpowiednio 17,8°C i 17,9°C. Średnie temperatury powietrza pod koniec roku, w listopadzie i grudniu, były również wyższe niż długoterminowe średnie miesięczne, wynoszące odpowiednio 5,5°C i 3,3°C.

Średnie opady w 2023 roku wyniosły 571 mm i były wyższe niż średnia długoterminowa (1980-2010) wynosząca 534 mm. Jednak patrząc na poszczególne średnie miesięczne, można zaobserwować różnice w odchyleniach od średnich długoterminowych - od powyżej 80% do poniżej 89% średniej miesięcznej. Wysokie opady odnotowuje się w miesiącach styczeń-marzec, sierpień, październik i grudzień. Wynosiły one od 44 mm do 98 mm. W dniach 20-21 października 2023 r. na Morzu Bałtyckim zaobserwowano silny sztorm z intensywnymi opadami deszczu. Najmniejszą ilość opadów odnotowano w kwietniu, maju i wrześniu, odpowiednio 26 mm, 6 mm i 27 mm. W szczególności ilość opadów w maju znacznie odbiegała od długoterminowej średniej miesięcznej i wyniosła poniżej 89% średniej miesięcznej.

3.2.1 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zalewie Szczecińskim

W 2023 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 próbek na Zalewie Szczecińskim w 2023 roku

Tabelle 3.2-2 Probenahmetermini 2023 im Stettiner Haff

Monat / miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Großes Haff Zalew Wielki (GIOŚ CLB Szczecin)	23.	26.*	-	05.*	04.*	05.	17.	17.	26.	17.	3.*, 20.*	11.*
Kleines Haff Zalew Mały (LUNG Stralsund/ Güstrow)	25.	22.	21.	25.**	23.	20.	18.	15.	25.	24.	21.	19.**

* nicht vollständiges Parameterspektrum untersucht; Oberflächenproben; / * nie badano pełnego zakresu wskaźników; próbki powierzchniowe

**nur Station KHO / tylko stanowisko pomiarowe KHO

Tabela 3.2-3 Program pomiarowy dla Zalewu Szczecińskiego w 2023 roku

Tabelle 3.2-3 Messprogramm 2023 für das Stettiner Haff

Wskaźnik 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	-
Rozpuszczony węgiel organiczny RWO / Gelöster organischer Kohlenstoff DOC	mg/l	-	-	-	x	x	x
Ogólny węgiel organiczny OWO / gesamt organischer Kohlenstoff TOC	mg/l	x	x	x	-	x	-
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x

Wskaźnik Parameter	Jednostka Maßeinheit	Zalew Wielki Großes Haff			Zalew Mały Kleines Haff		
		E	C	H	KHJ	KHM	KHO
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-Silikat	mg Si/l μmol Si/l	x	x	x	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	-	x	-
Chrom Cr ⁶⁺ (rozp.) / Chrom Cr ⁶⁺ (filtr.)	μg/l	x	x	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	-
Chlorofil "a" / Chlorophyll a	μg/l	x ¹	x ¹	x ¹	x	x	x
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton, Individuenzahl	kom./cm ³ Ind./L	x ¹	x ¹	x ¹	-	-	-
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton, Biomasse	mm ³ /l mm ³ /L	x ¹	x ¹	x ¹	-	-	-
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	-
Fosfor ortofosforanowy / 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 wskaźników 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 wskaźników 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”. Wskaźniki 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 kryterialne 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/ Wskaźnik	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny		Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny			
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Wskaźniki 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	-	-	-
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

Parameter/ Wskaźnik	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Wskaźniki fizykochemiczne						
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 ortofosforanowy	< 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/ Wskaźniki 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

Ø Mittelwert / wartość średnia

Klasyfikację poszczególnych wskaźników dla lat 2021, 2022 i 2023 wykonano zgodnie z określonymi kryteriami oceny i przedstawiono na diagramach w załączniku 3 (od Rys. 3.2.1-1 do Rys. 3.2.1-16). Wartości odniesienia przedstawiono za pomocą linii czerwonych. Przebieg zmian zasolenia i temperatury wody w warstwie powierzchniowej wybranych stanowisk pomiarowych z okresu trzyletniego przedstawiono na wykresach (Rys. 3.2.1-17 i Rys. 3.2.1-18). Na wykresach od Rys. 3.2.1-19 do Rys. 3.2.1-30 przedstawiono zmiany wybranych wskaźników w okresie dwudziestolecia 2004 – 2023.

Ocena wyników badań za rok 2023 w oparciu o polskie i niemieckie kryteria oceny

Wyniki klasyfikacji wskaźników badanych w roku 2023 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych przedstawiono w Tabeli 3.2-5. Kolorem zielonym i czerwonym zaznaczono odpowiednio, czy kryteria dobrego stanu wód zostały spełnione, czy też nie.

Zarówno na stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego, jak i Zalewu Małego w roku 2023 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 2023 (czerwony – kryteria niespełnione; zielony – kryteria spełnione; PL – Polska; D – Niemcy)

Tabelle 3.2-5 Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung des Stettiner Haffs anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2023 (rot – Kriterien nicht erfüllt; grün – Kriterien erfüllt; D – Deutschland; PL – Polen)

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

W 2023 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych JCWP „Zalew Szczeciński” zostały spełnione polskie kryteria oceny dla odczynu wód (Rys. 3.2.1-2), ogólnego węgla organicznego (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 fosforu ortofosforanowego (Rys. 3.2.1-11).

Polskie kryteria zostały również dotrzymane w przypadku przezroczystości na stanowisku E i H (Rys. 3.2.1-1), zawartości tlenu na stanowisku C i H (Rys. 3.2.1-3), fosforu całkowitego na stanowisku C i H (Rys. 3.2.1-10) oraz zawartości chlorofilu „a” na stanowisku E (Rys. 3.2.1-12).

Na wszystkich stanowiskach zostały przekroczone polskie wartości graniczne dla nasycenia tlenem (Rys. 3.2.1-4) i dla azotu amonowego (Rys. 3.2.1-7). Ponadto polskie kryteria nie zostały spełnione dla przezroczystości na stanowisku C (Rys. 3.2.1-1), dla zawartości tlenu i fosforu całkowitego na stanowisku E (Rys. 3.2.1-2 i Rys. 3.2.1-10) oraz dla chlorofilu „a” na stanowisku C i H (Rys. 3.2.1-12).

W niemieckiej JCWP "Zalew Mały" w 2023 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 2021 i 2022 (od Rys. 3.2.1-13 do Rys. 3.2.1-16).

Przegląd wyników badań wód Zalewu Szczecińskiego z lat 2004 - 2023

Dla stanowiska C Zalewu Wielkiego na rysunkach od Rys. 3.2.1-19 do Rys. 3.2.1-24 oraz dla stanowiska KHM Zalewu Małego na rysunkach od Rys. 3.2.1-25 do Rys. 3.2.1-30 przedstawiono wieloletnie wyniki badań takich wskaźników jak: przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny, chlorofil „a”, zasolenie i temperatura wody. Każdy rysunek przedstawia tabelarycznie i graficznie wartości średnie i skrajne dla tych wskaźników.

Temperatura wody i zasolenie nie są wskaźnikami służącymi do oceny jakości wód Zalewu Szczecińskiego. Monitorowanie tych wskaźników jest jednak konieczne, ponieważ dostarczają one informacji o zmieniających się warunkach hydrometeorologicznych wód

Zmieniające się z roku na rok warunki meteorologiczne mają znaczący wpływ na stan wody. 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, w którym mieszają się wody Odry (oraz innych dopływów) z wodami Morza Bałtyckiego. Zasolenie wód jest wskazówką co do stopnia, w jakim w tym zbiorniku zaszła wymiana wody.

W okresie od roku 2004 do roku 2023 można było zaobserwować tendencję wzrostową **zasolenia** wód Zalewu Szczecińskiego. Do roku 2014 średnioroczne wartości na stanowiskach C oraz KHM pozostawały w większości poniżej średniej wieloletniej, a od roku 2015 przed wszystkim powyżej niej. Począwszy od 2015 r. wartości minimalne wykazywały silniejsze wahania, które występowały przy wyższym poziomie stężeń. Średnie roczne z roku 2022 i roku 2023 kształtowały się na podobnym poziomie, ale znacznie powyżej średniej wieloletniej. Wskazuje to na dopływy słonej wody z Morza Bałtyckiego do Zalewu Szczecińskiego (Rys. 3.2.1-23 i Rys. 3.2.1-29). W roku 2023 średnia **temperatura wody** na stanowisku C na Zalewie Wielkim utrzymała się na poziomie z lat poprzednich i była nieco wyższa od średniej wieloletniej. Na stanowisku KHM w Zalewie Małym średnie temperatury wody powyżej średniej wieloletniej obserwowano również w 2023 roku, a także w 2022 roku (Rys. 3.2.1-24 i Rys. 3.2.1-30). Długoterminowe średnie wartości zasolenia i temperatury wody wskazują, że w porównaniu z Zalewem Małym (stanowisko KHM), zasolenie w Zalewie Wielkim

(stanowisko C) było niższe, a temperatura wody wyższa. Świadczy to o wyraźnym wpływie rzeki Odry na wody Zalewu Wielkiego.

Odnutowane na przestrzeni lat wyniki pomiarów dla Zalewu Szczecińskiego wskazują na postępującą eutrofizację wód, która objawia się intensywnym wzrostem fitoplanktonu i wysoką zawartością **chlorofilu „a”** oraz niską **przezroczystością**. Po znacznej poprawie przezroczystości wód i zawartości chlorofilu „a” w Zalewie Wielkim (stanowisko C) w latach 2021 i 2022, w roku 2023 nastąpiło pogorszenie. Średnia przezroczystość znacznie spadła i była nieco poniżej średniej z wielolecia. Jednocześnie wzrosła również średnia zawartość chlorofilu „a”. Wciąż jednak było to poniżej średniej wieloletniej (Rys. 3.2.1-19 i Rys. 3.2.1-22). W porównaniu ze stanowiskiem C, w roku 2023 na stanowisku KHM w Zalewie Małym odnotowano poprawę średniej przezroczystości wód i zawartości chlorofilu „a”. Średnia przezroczystość była istotnie wyższa od średniej z wielolecia, a średnia zawartość chlorofilu „a” była również drugą najniższą w analizowanym okresie 2004-2023 (Rys. 3.2.1-25 i Rys. 3.2.1-28).

Wartości przezroczystości i zawartości chlorofilu „a” są związane również z obserwowanymi stężeniami substancji biogennych, mających kluczowe znaczenie dla rozwoju fitoplanktonu. Większa dostępność substancji biogennych stymuluje rozwój glonów, podczas gdy niskie stężenia go ograniczają.

Na stanowisku C Zalewu Wielkiego w roku 2022 zaobserwowano wyraźny spadek stężenia **azotu ogólnego** w porównaniu z rokiem 2021. Niski poziom stężeń utrzymał się w roku 2023. Zmierzone stężenia należały do najniższych w serii pomiarowej z lat 2004-2023. Dotyczy to zarówno wartości średniorocznych stężenia azotu całkowitego, jak też maksymalnych (Rys.3.2.1-20). Dla porównania, stężenie azotu ogólnego w Zalewie Małym na stanowisku KHM w roku 2023 ponownie spadło w porównaniu z rokiem poprzednim 2022. Średnie stężenie powróciło zatem do poziomu z lat 2019-2021. Średnie stężenie azotu ogólnego w roku 2023 było znacznie poniżej średniej wieloletniej z lat 2004-2023 (Rys. 3.2.1-26).

Na stanowisku C zarówno średnie roczne stężenie, jak też minimalne i maksymalne wartości stężenia **fosforu ogólnego** nieznacznie spadły i pozostały na poziomie z dwóch poprzednich lat. Na tym stanowisku można zaobserwować stopniowy spadek średnich stężeń fosforu całkowitego w latach 2004-2023 (Rys. 3.2.1-21). Na Zalewie Małym na stanowisku KHM również można zaobserwować tendencję spadkową, chociaż w roku 2022 wzrosło średnioroczne, minimalne i maksymalne stężenie fosforu ogólnego w stosunku do roku 2021. W roku 2023 ponownie odnotowano niewielki spadek. Średnie roczne wartości w latach 2021-2023 były znacznie poniżej średniej wieloletniej z lat 2004-2023 (Rys. 3.2.1-27).

Wyniki analiz wskaźników badanych w Zalewie Szczecińskim w roku 2023

Temperatura wody

Dla temperatury wody na poszczególnych stanowiskach pomiarowych Zalewu Szczecińskiego w roku 2023 zaobserwowano typowe zmiany sezonowe. W Zalewie Wielkim najwyższe temperatury zmierzono w lipcu na stanowisku E z maksimum 22,4°C w warstwie powierzchniowej. Najniższe temperatury zaobserwowano w styczniu na stanowisku H, gdzie minimalna temperatura wynosiła 2,5°C w warstwie powierzchniowej i przydennej. W Zalewie Małym najwyższą temperaturę wody, wynoszącą 21,7°C, zmierzono w czerwcu na wszystkich stanowiskach w warstwie powierzchniowej, a najniższą wynoszącą 2,1°C w styczniu, również na wszystkich stanowiskach pomiarowych.

W latach 2021-2023 średnie roczne temperatury wody na stanowiskach Zalewu Małego wahały się od 11,6°C do 12,7°C. Najniższe temperatury dochodzące do 0,6°C odnotowano na wszystkich stanowiskach w roku 2021. Na stanowiskach Zalewu Wielkiego średnie roczne temperatury wody w latach 2021-2023 wahała się od 15,5°C do 16,1°C, a zatem były wyższe niż w Zalewie Małym. Najniższe temperatury zaobserwowano w roku 2022 (Rys. 3.2.1-17).

Zasolenie

W roku 2023 w Zalewie Szczecińskim odnotowano wysokie poziomy zasolenia na początku roku oraz w jego drugiej połowie. Najniższe poziomy zasolenia stwierdzono wiosną i latem.

W Zalewie Wielkim w roku 2023 poziom zasolenia mieścił się w przedziale od 0,6 PSU do 3,6 PSU. Minimalna wartość została zmierzona w czerwcu na stanowisku E w warstwie powierzchniowej, a maksymalna w styczniu na stanowisku H w warstwie przydennej. Poziomy zasolenia na poszczególnych stanowiskach były prawie zawsze wyższe w warstwie przydennej niż w warstwie powierzchniowej. Było to szczególnie widoczne na stanowisku E, gdzie poziomy zasolenia warstwy przydennej był ponad dwukrotnie wyższy niż w warstwie powierzchniowej. Od czerwca do października na wszystkich stanowiskach obserwowano stały wzrost zasolenia.

Poziomy zasolenia w Zalewie Małym wahały się od 1,6 PSU do 2,9 PSU i nie były tak zróżnicowane, jak w Zalewie Wielkim. Minimalna wartość 1,6 PSU została zmierzona na wszystkich stanowiskach w Zalewie Małym od czerwca do sierpnia, a maksymalna wartość 2,9 PSU w lutym. Poziomy zasolenia w warstwie powierzchniowej i przydennej na stanowisku KHM nie wykazywały prawie żadnych różnic.

W roku 2023 średnie zasolenie warstwy przypowierzchniowej poszczególnych stanowisk pomiarowych Zalewu Szczecińskiego pozostawały zbliżone do poziomu z roku 2022. W roku 2021 były znacznie niższe. Poziomy zasolenia na stanowiskach pomiarowych w Zalewie Wielkim wykazywały większe zróżnicowanie niż w Zalewie Małym. Stanowiska pomiarowe w Zalewie Małym charakteryzowały się podobnymi poziomami zasolenia w poszczególnych latach 2021-2023 (Rys. 3.2.1-18).

Odczyn pH

Pomiary odczynu wód Zalewu Wielkiego w 2023 roku dały podobne wyniki na wszystkich stanowiskach. Niskie wartości zaobserwowano w styczniu, lipcu i październiku, a wysokie w czerwcu i sierpniu. Wskazuje to na związek pomiędzy wartością pH a rozwojem biologicznym w wodzie. Zakres zmierzonych wartości pH w Zalewie Wielkim wynosił od 7,4 (w lipcu, stanowisko E przy dnie) do 8,8 (w czerwcu, stanowisko C i H przy powierzchni). W porównaniu do dwóch stanowisk C i H, stanowisko pomiarowe E charakteryzowało się najniższą średnią wartością pH dla roku 2023. W porównaniu z poprzednim, 2022 rokiem na wszystkich stanowiskach zaobserwowano wzrost średnich rocznych wartości pH (Rys. 3.2.1-2).

W roku 2023 w Zalewie Małym odnotowano wartości pH pomiędzy 7,9 a 9,0, a zatem nieco wyższe niż w Zalewie Wielkim. Najwyższą wartość pH 9,0 zaobserwowano na stanowisku pomiarowym KHO w kwietniu, a najniższą na stanowisku KHJ w październiku. Również w Zalewie Małym widoczne były sezonowe trendy zmian odczynu wód, z niskimi wartościami odczynu wód w styczniu, lutym, czerwcu i październiku oraz wysokimi w marcu, lipcu, sierpniu i wrześniu.

Natlenienie

Natlenienie wód oceniono na podstawie dwóch wskaźników: 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 2023 stwierdzono różnice w przebiegu zmian zawartości tlenu rozpuszczonego w Zalewie Wielkim i Zalewie Małym. W Zalewie Wielkim zaobserwowano znaczne wahania stężenia tlenu rozpuszczonego w krótkich odstępach czasu, zwłaszcza między czerwcem a październikiem. Wysokie stężenia tlenu rozpuszczonego odnotowano w styczniu, ale także w czerwcu i sierpniu, a niskie w lipcu i wrześniu. W uogólnieniu, na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego stężenie tlenu rozpuszczonego przy dnie było niższe niż przy powierzchni. Najwyższe stężenie tlenu rozpuszczonego, wynoszące 13,6 mg/l, stwierdzono w styczniu na stanowisku H w warstwie powierzchniowej, a najniższe, wynoszące 3,9 mg/l, we wrześniu na stanowisku E w warstwie przydennej. Stanowisko H charakteryzowało się szczególnie korzystnym średnim stężeniem tlenu rozpuszczonego w 2023 roku. Wysokie stężenia tlenu rozpuszczonego występowały też w Zalewie Małym na początku roku 2023 (od stycznia do marca). W marcu również odnotowano maksymalną wartość, wynoszącą 14,2 mg/l, na stanowiskach KHM i KHO. Następnie, aż do maja, nastąpił gwałtowny spadek natlenienia wód. Najniższe stężenia tlenu rozpuszczonego, wynoszące 7,4 mg/l, stwierdzono również na stanowiskach KHM i KHO. Następnie, aż do sierpnia, miał miejsce powolny wzrost natlenienia wód. Do końca roku stężenia tlenu rozpuszczonego utrzymywały się na stałym poziomie.

W wodach Zalewu Szczecińskiego w roku 2023 często dochodziło do nadmiernego wysycenia tlenem. W porównaniu z poprzednim, 2022 rokiem na wszystkich stanowiskach znacznie wzrosły wartości średnioroczne (Rys.3.2.1-4). W szczególności na stanowiskach C i H od czerwca do września kilkakrotnie zmierzono nasycenie tlenem przekraczające 120%. Maksymalna wartość wyniosła 141,5%, w sierpniu na stanowisku H w warstwie powierzchniowej. Od czerwca do sierpnia na stanowisku E notowano również bardzo niskie nasycenie tlenem przy dnie, rzędu 42-45%. W Zalewie Małym zaobserwowano typowe sezonowe wahania nasycenia wód tlenem. Na początku roku występowały prawidłowe wartości nasycenia tlenem, które wzrosły w marcu wraz z rozpoczęciem aktywności biologicznej. Następnie do maja obserwowano spadki wartości nasycenia tlenem na wszystkich stanowiskach. Również w maju stwierdzono najniższe wysycenie tlenem, tj. na stanowiskach KHM i KHO – odpowiednio 77,5% i 77,1%. Następnie do sierpnia i września miał miejsce stopniowy wzrost wartości nasycenia wód tlenem. W tym okresie odnotowano maksymalne nasycenie tlenem, na poziomie 134,5%, we wrześniu na stanowisku KHJ i 126,5%, w sierpniu na stanowisku KHM. Do października nastąpił spadek nasycenia tlenem do wartości około 90% na wszystkich stanowiskach.

Związki azotu

W 2023 roku w wodach Zalewu Szczecińskiego badano zarówno azot ogólny jak też nieorganiczne formy azotu (azot azotanowy, azot amonowy, azot azotynowy). Stężenia badanych związków azotu w większości wykazywały charakterystyczną zmienność sezonową. Na przykład, podwyższoną zawartość azotu obserwowano w miesiącach zimowych, a najniższą w okresie wegetacyjnym, od wiosny do jesieni. Chociaż były również wyjątki. Sezonowe wahania poziomów stężeń związków azotu w zbiornikach wodnych na ogół zależą od bioaktywności, np. wzrostu fitoplanktonu i wydajności rozkładu mikroorganizmów.

W całym Zalewie Szczecińskim najwyższe stężenia **azotu ogólnego** zaobserwowano w miesiącach zimowych. Wyjątkami było stanowisko H na Zalewie Wielkim i stanowisko KHM na Zalewie Małym. W tych przypadkach wartości stężeń zimowych zostały osiągnięte, a nawet przekroczone w październiku.

W Zalewie Wielkim wysokie stężenia azotu ogólnego zmierzono w styczniu 2023 roku - na stanowisku H - 1,79 mg/l, na stanowisku C - 2,01 mg/l i na stanowisku E - 3,14 mg/l. Jedynie na stanowisku H wartość styczniowa została znacznie przekroczona przez stężenie 3,06 mg/l, odnotowane w październiku. Wartości mierzone od czerwca do października były niższe, utrzymując się w zakresie od 0,75 mg/l do 1,66 mg/l. Najniższe stężenia zaobserwowano na wszystkich stanowiskach w sierpniu. W porównaniu do roku 2022, w roku 2023, średnioroczne stężenia azotu ogólnego na poszczególnych stanowiskach zmieniły się nieznacznie (Rys. 3.2.1-6).

W Zalewie Małym odnotowano odmienny przebieg zmian stężeń azotu ogólnego na poszczególnych stanowiskach pomiarowych: KHJ, KHM i KHO. Wspólną cechą pozostawało to, że wartości maksymalne zmierzone zostały w lutym 1,71 mg/l na stanowisku KHJ w warstwie powierzchniowej, 1,67 mg/l na stanowisku KHM w warstwie przydennej i 1,64 mg/l na stanowisku KHO w warstwie powierzchniowej. Począwszy od lutego można było zaobserwować spadek stężenia azotu ogólnego. Najniższe stężenia odnotowano na stanowisku KHJ w maju - 0,70 mg/l, na stanowisku KHM w sierpniu - 0,83 mg/l i na stanowisku KHO w czerwcu - 0,86 mg/l. Szczególnie wysoki wzrost stężeń zaobserwowano ponownie w sierpniu na stanowisku KHJ - 1,50 mg/l oraz w październiku na stanowisku KHM - 1,63 mg/l. W 2023 roku odnotowano znaczny spadek średniorocznych stężeń azotu ogólnego w porównaniu z 2022 rokiem (Rys. 3.2.1-14).

Stężenia **azotu azotanowego** zarówno w Zalewie Wielkim, jak też w Zalewie Małym, w roku 2023, ulegały typowym przemianom sezonowym, z wysokimi stężeniami zimą i niskimi stężeniami w okresie wegetacyjnym od kwietnia do września. W Zalewie Wielkim najwyższe stężenia zmierzono w styczniu, w zakresie od 1,12 mg/l w warstwie przypowierzchniowej i przydennej na stanowisku H do 2,52 mg/l w warstwie przypowierzchniowej na stanowisku E. Gwałtowny spadek stężeń zaobserwowano od czerwca do września. W szczególności na stanowiskach C i H około połowa zmierzonych wartości była poniżej granicy oznaczalności. Jednocześnie na stanowisku E zmierzono wyższe stężenia azotu azotanowego, ale na niskim poziomie, co można przypisać wpływowi Odry. W Zalewie Małym również najwyższe stężenia azotu azotanowego odnotowano na początku roku. Wynosiły one 0,95 mg/l na stanowisku KHJ w warstwie przypowierzchniowej, 0,98 mg/l na stanowisku KHM w warstwie przydennej i 0,86 mg/l na stanowisku KHO w warstwie przypowierzchniowej. Następnie stężenia gwałtownie zmalały. Od czerwca do września wszystkie zmierzone wartości stężeń pozostawały poniżej granicy oznaczalności. Od października na wszystkich stanowiskach można było zaobserwować niewielki wzrost stężeń. W Zalewie Wielkim średnioroczne stężenia azotu azotanowego w roku 2023 były podobne jak w roku 2022 (Rys. 3.2.1-8).

Stężenia **azotu amonowego** w roku 2023 w Zalewie Wielkim i Zalewie Małym podlegały znacznym wahaniom na poszczególnych stanowiskach i jedynie w ograniczonym zakresie wykazywały typowe zmiany sezonowe. Maksymalne stężenia zaobserwowano w styczniu w warstwie przydennej na stanowiskach C i H, odpowiednio 0,151 mg/l i 0,156 mg/l. W styczniu odnotowano również wysokie stężenie 0,166 mg/l na stanowisku E. Zostało ono znacznie przekroczone przez obserwowane od sierpnia do września wartości dochodzące do 0,263 mg/l (wrzesień, warstwa przydenne). Niskie poziomy azotu amonowego stwierdzono w warstwie powierzchniowej na wszystkich stanowiskach w czerwcu, sierpniu i wrześniu. Minimum zaobserwowano w czerwcu na

stanowisku H w warstwie przydennej. Była to wartość poniżej granicy oznaczalności. Typowe niskie stężenia sezonowe w lecie były wielokrotnie przerywane wzrostami stężeń, np. w lipcu i wrześniu na stanowisku E, w lipcu na stanowisku C i w sierpniu na stanowisku H. Przebieg wartości stężeń w warstwie przydennej i powierzchniowej różniły się na poszczególnych stanowiskach. Średnioroczne stężenie azotu amonowego w roku 2023, w porównaniu z poprzednim rokiem 2022, było nieco wyższe na stanowisku E, nieco niższe na stanowisku H i takie samo na stanowisku C (Rys.3.2.1-7). W 2023 roku w Zalewie Małym oznaczono stężenia azotu amonowego w zakresie od 0,299 mg/l (w październiku w warstwie powierzchniowej stanowiska KHM) do wartości poniżej granicy oznaczalności (< 0,003 mg/l, we wrześniu i częściowo w sierpniu na wszystkich stanowiskach). W Zalewie Małym wysokie stężenia również zaobserwowano w styczniu 2023 roku - 0,115 mg/l na stanowisku KHJ, 0,104 mg/l na stanowisku KHM i 0,112 mg/l na stanowisku KHO, które zmniejszyły się wiosną. Podobnie jak w Zalewie Wielkim, latem, w niektórych przypadkach, niskie stężenia zostały zastąpione gwałtownymi wzrostami stężenia. Odnotowano je na wszystkich stanowiskach w Zalewie Małym w maju i wahały się od 0,124 mg/l na stanowisku KHJ do 0,179 mg/l na stanowisku KHM. Jesienią, począwszy od października, zaobserwowano typowy sezonowy wzrost stężeń do 0,144 mg/l na stanowisku KHO w listopadzie i do 0,299 mg/l na stanowisku KHM w październiku.

Azot mineralny, będący sumą azotu azotanowego, azotynowego i amonowego, w roku 2023 na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego utrzymywał się na poziomie zbliżonym do roku 2022 (Rys. 3.2.1-9).

Związki fosforu

W roku 2023 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. Znaczne wahania stężeń związków fosforu zaobserwowano latem. 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 wartości stężeń **fosforu ogólnego** w styczniu wynosiły od 0,081 mg/l do 0,098 mg/l. Najniższe stężenia zaobserwowano w czerwcu na wszystkich stanowiskach pomiarowych: 0,043 mg/l przy powierzchni na stanowisku C, 0,036 mg/l na stanowisku H i 0,095 mg/l na stanowisku E. Od czerwca obserwowano wzrost stężenia fosforu ogólnego, aż do ponownego niewielkiego spadku stężenia na wszystkich stanowiskach w sierpniu oraz ponowny wzrost we wrześniu. Wzrost ten był szczególnie wyraźny na stanowiskach C i H. Osiągnięto tu wysokie stężenia od 0,144 mg/l (stanowisko C, warstwa przypowierzchniowa) do 0,201 mg/l (stanowisko E, warstwa przypowierzchniowa). Od października obserwowano spadek stężeń. Stężenia fosforu ogólnego na stanowisku E były wyższe niż na stanowiskach C i H, zarówno przy powierzchni, jak też przy dnie. W roku 2023, na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego, średnioroczne wartości były znacznie niższe niż w poprzednim roku 2022 (Rys. 3.2.1-10).

W Zalewie Małym, na początku roku 2023, w styczniu, zmierzone wartości stężeń fosforu ogólnego wyniosły od 0,125 mg/l (stanowisko KHM, warstwa przydennej) do 0,140 mg/l (stanowisko KHJ, warstwa powierzchniowa). Na wszystkich stanowiskach w marcu nastąpił znaczny spadek stężenia, zmierzono najniższe stężenia fosforu ogólnego, w zakresie od 0,023 mg/l na stanowisku KHJ do 0,026 mg/l na stanowisku KHO. Do września, w okresie wegetacyjnym, stężenia ponownie wzrosły, ale

charakteryzowały się znacznymi wahaniami. Na poszczególnych stanowiskach wartości maksymalne notowano w innych miesiącach: 0,194 mg/l na stanowisku KHJ we wrześniu, 0,151 mg/l na stanowisku KHM w lipcu i 0,240 mg/l na stanowisku KHO w maju. Od września, stężenia w Zalewie Małym ponownie spadły. W porównaniu z rokiem poprzednim 2022, średnioroczna wartość stężenia fosforu ogólnego dla roku 2023 na stanowisku KHJ pozostała na tym samym poziomie, na stanowisku KHM była poniżej, a na stanowisku KHO powyżej (Rys. 3.2.1-15).

W Zalewie Wielkim stężenia fosforu ortofosforanowego w styczniu 2023 roku mieściły się w przedziale od 0,044 mg/l (stanowisko C) do 0,064 mg/l (stanowisko E). W okresie od czerwca do października, w czerwcu, sierpniu i październiku na wszystkich stanowiskach odnotowano bardzo niskie stężenia: 0,013 mg/l na stanowisku C w czerwcu, 0,032 mg/l na stanowisku E w sierpniu i 0,01 mg/l na stanowisku H w sierpniu. W lipcu i wrześniu stwierdzano wyraźnie podwyższone stężenia, z wartościami maksymalnymi pomiędzy 0,092 mg/l (stanowisko C, wrzesień) i 0,159 mg/l (stanowisko E, wrzesień). W tym samym czasie w czerwcu i wrześniu zaobserwowano silne zakwity fitoplanktonu na stanowiskach C i H. Nie zaobserwowano tego na stanowisku E. Chociaż występowały tu wysokie stężenia fosforu ortofosforanowego, to w warstwie przydennej stwierdzono niską zawartość tlenu, która mogła ograniczać rozwój fitoplanktonu. Stężenia fosforu ortofosforanowego na stanowisku E w warstwie przydennej i przypowierzchniowej w roku 2023 były przeważnie wyższe niż na stanowiskach C i H. W roku 2023 stężenia średnioroczne na wszystkich stanowiskach były znacznie niższe niż w roku 2022 (Rys. 3.2.1-11).

W Zalewie Małym stężenia fosforu ortofosforanowego w styczniu wahały się od 0,034 mg/l (stanowisko KHM) do 0,050 mg/l (stanowisko KHJ). Wraz z początkiem okresu wegetacyjnego zaobserwowano wyraźny spadek stężeń do wartości 0,0006 mg/l w kwietniu na stanowisku KHO. Do końca roku obserwowano znaczne zmiany stężeń. Niskie stężenia fosforu ortofosforanowego odnotowano w maju, sierpniu i październiku, do wartości 0,0019 mg/l w sierpniu na stanowisku KHJ. Natomiast wysokie stężenia zaobserwowano w czerwcu, wrześniu i listopadzie, do wartości 0,068 mg/l we wrześniu na stanowisku KHJ. Najmniejsze wahania stężeń w roku 2023 zaobserwowano na stanowisku KHM.

Przezroczystość

W 2023 roku przezroczystość wód w Zalewie Wielkim była z reguły wyższa niż w Zalewie Małym. Maksymalna przezroczystość wód na Zalewie Wielkiej została zmierzona na stanowisku E we wrześniu i październiku, wynosząc odpowiednio 2,3 m i 2,7 m. Była ona około dwukrotnie wyższa niż na stanowisku C i H w tych miesiącach. Najmniejszą przezroczystość odnotowano w Zalewie Wielkiej we wrześniu na stanowisku H - 0,85 metra. Średnia przezroczystość na wszystkich stanowiskach w 2023 roku zmniejszyła się w porównaniu z rokiem poprzednim (Rys. 3.2.1-1).

W Zalewie Małym sezonowe zmiany w przezroczystości były takie same na wszystkich stanowiskach. Najwyższe wartości przezroczystości zaobserwowano na wszystkich stanowiskach w marcu - 2,0 m na stanowisku KHJ i KHO oraz 1,9 m na stanowisku KHM. Przezroczystość o wartości 1,9 metra odnotowano również na stanowisku KHO w grudniu. Gwałtowny spadek przezroczystości odnotowano w kwietniu na stanowisku KHO wraz z rozpoczęciem aktywności biologicznej. Gdzie zmierzono minimalną wartość przezroczystości 0,3 m. W porównaniu z 2022 rokiem, w 2023 roku, przezroczystość wód Zalewu Małego uległa poprawie.

Chlorofil „a”

Badania 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 stanowisku C i H we wrześniu - 56,1 mg/m³ i 65,1 mg/m³ oraz na stanowisku E w czerwcu - 33,0 mg/m³. W styczniu na wszystkich stanowiskach zmierzono najniższe stężenia i wynosiły one 3,1 mg/m³ na stanowisku E, 11,8 mg/m³ na stanowisku C i 12,6 mg/m³ na stanowisku H. Przebieg zmian stężenia chlorofilu „a” w ciągu roku na poszczególnych stanowiskach Zalewu Wielkiego był podobny. Odstępstwo zaobserwowano na stanowisku E we wrześniu. Gdzie odnotowano znaczny spadek, podczas gdy na stanowiskach C i H odnotowano wyraźny wzrost stężenia chlorofilu „a”.

Najwyższe stężenia chlorofilu „a” zmierzono na wszystkich stanowiskach Zalewu Małego we wrześniu. Wynosiły one 63,7 mg/m³ na stanowisku KHJ, 69,3 mg/m³ na stanowisku KHO i 76,7 mg/m³ na stanowisku KHM. Najniższe stężenia wystąpiły w czerwcu na stanowisku KHM - 14,0 mg/m³ i w maju na stanowisku KHJ - 15,2 mg/m³. W Zalewie Małym można było zaobserwować podobny roczny przebieg zmian stężenia chlorofilu „a” na wszystkich stanowiskach. W sierpniu zaobserwowano znaczący spadek chlorofilu „a” na stanowisku KHM, ale stężenia na stanowiskach KHJ i KHO utrzymały się na poziomie z poprzedniego miesiąca.

Fitoplankton

W 2023 roku przeanalizowano skład fitoplanktonu w Zalewie Wielkim. W tym celu od stycznia do października pobrano po 6 zintegrowanych próbek na stanowiskach C, E i H. Analiza jakościowo-ilościowa organizmów i pomiary biomasy zostały przeprowadzone dla próbek z Zalewu Wielkiego. W 2023 roku nie przeprowadzono badań fitoplanktonu w Zalewie Małym.

W 2023 roku na stanowiskach C i H Zalewu Wielkiego fitoplankton wykazał podobny rozwój. Na stanowisku C odnotowano poziomy biomasy fitoplanktonu od 662,3 mm³/m³ do 20 140,4 mm³/m³, a na stanowisku H od 2 429,1 mm³/m³ do 26 050,9 mm³/m³. Najniższe poziomy biomasy zmierzono w styczniu. W miesiącach letnich, czerwcu i lipcu, nastąpił znaczny wzrost biomasy fitoplanktonu. Dominowały sinice (Cyanophyceae), ale w lipcu silnie reprezentowane były również okrzemki (Diatomophyceae). W sierpniu zawartość biomasy ponownie się zmniejszyła, co było spowodowane przede wszystkim spadkiem liczby sinic. We wrześniu zaobserwowano bardzo silny przyrost okrzemek. Biomasa fitoplanktonu osiągnęła wartości maksymalne. W październiku nastąpił spadek biomasy do poziomu z sierpnia.

Na stanowisku E w 2023 roku stwierdzono znacznie niższą zawartość biomasy niż na stanowisku C i H. Wynosiła ona od 347,0 mm³/m³ do 8080,6 mm³/m³. Również w tym przypadku najniższą zawartość biomasy fitoplanktonu stwierdzono w styczniu odnotowując przy tym wartość minimalną. Maksymalną wartość, ze względu na silny rozwój biomasy, zaobserwowano w czerwcu. Dominowały zielenice (Chlorophyceae) i okrzemki (Diatomophyceae). W okresie od lipca do października poziom fitoplanktonu ponownie się obniżył, wynosząc od 1141,5 mm³/m³ do 4182,0 mm³/m³. Również w tym okresie dominującą klasą były okrzemki.

W porównaniu z latami 2021 i 2022, w roku 2023 stwierdzono znacznie wyższą zawartość biomasy fitoplanktonu, zwłaszcza na stanowiskach C i H.

Metale ciężkie

W roku 2023 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 próbkach sączonych. Wyjątek stanowiły badania rtęci na stanowisku KHM, gdzie oznaczono rtęć ogólną w próbkach niefiltrowanych. Dla kadmu, ołowiu, niklu i rtęci w Dyrektywie 2013/39/WE określone zostały środowiskowe normy jakości.

W 2023 roku w Zalewie Wielkim metale badano sześciokrotnie. Wyjątkami były tutaj kadm, rtęć, nikiel i ołów na stanowisku C. Zostały one przeanalizowane dwanaście razy. Chrom i cynk nie zostały wykryte w Zalewie Wielkim w 2023 roku. Miedź i rtęć zostały wykryte jednorazowo, a stężenia były bliskie granicy oznaczalności. Zmierzone wartości kadmu wahały się od poziomu poniżej granicy oznaczalności (0,024 µg/l) do maksymalnie 0,14 µg/l w lipcu na stanowisku C. Około połowa zmierzonych wartości kadmu była poniżej granicy oznaczalności. W przypadku niklu stwierdzono stężenia od poniżej granicy oznaczalności (1,2 µg/l) do maksymalnie 2,7 µg/l (listopad - stanowisko C; lipiec - stanowisko E). Ołów wykryto tylko w 3 próbkach w stężeniach do 0,65 µg/l w styczniu na stanowisku C.

W 2023 roku przeprowadzono 5 pomiarów na stanowisku pomiarowym KHM na Zalewie Małym w celu oznaczenia metali. Wyjątkiem była rtęć, która była analizowana 6 razy. Nie stwierdzono obecności kadmu i ołowiu. Zmierzone wartości były poniżej granic oznaczalności, wynoszących odpowiednio 0,032 µg/l i 0,034 µg/l. Na stanowisku KHM wykryto jednak następujące metale: chrom, miedź, nikiel, cynk i rtęć, przy czym pierwsze trzy metale (Cr, Cu, Ni) stwierdzano we wszystkich próbkach. Stężenia chromu wahały się od 0,056 µg/l w czerwcu do 0,092 µg/l w listopadzie, miedzi od 0,576 µg/l w listopadzie do 1,840 µg/l w maju, a niklu od 0,080 µg/l w listopadzie do 1,273 µg/l w czerwcu. Cynk wykryto w czterech próbkach na stanowisku KHM w 2023 roku. Maksimum stwierdzono w maju na poziomie 8,029 µg/l. Rtęć wykryto również w 3 próbkach. Stężenia w lutym utrzymywały się na niskim poziomie do 0,012 µg/l.

W 2023 roku w przypadku kadmu, niklu, ołowiu i rtęci, objętych dyrektywą 2013/39/UE, nie stwierdzono przekroczeń środowiskowych norm jakości na stanowiskach C, E i H w Zalewie Wielkim oraz na stanowisku KHM w Zalewie Małym.

3.2.2 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2021-2023 oraz od 2004 roku w Zatoce Pomorskiej

Od stycznia do października 2023 roku strona niemiecka z uwagi na awarię jednostki pływającej przeprowadziła jedynie 4 rejsy w celu pobrania próbek na 3 stanowiskach (OB1, OB2, OB4). Strona polska w okresie od lutego do września 2023 roku przeprowadziła 6 rejsów w celu pobrania próbek na 3 stanowiskach (SWI, SW i IV). Strona polska zrealizowała pobory zgodnie z planem.

Lokalizację poszczególnych stanowisk pomiarowych przedstawiono na Mapie 3.2-1, a współrzędne zestawiono w tabeli 3.2-1. Terminy, w których obydwa laboratoria przeprowadziły pobory prób w wodach przybrzeżnych umieszczono w tabeli 3.2-6.

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

W Tabeli 3.2-7 zestawiono programy badań dla poszczególnych stanowisk pomiarowych w roku 2023.

Tabela 3.2-6 Terminy poborów prób w Zatoce Pomorskiej w 2023 roku**Tabela 3.2-6** Probenahmetermine 2023 in der Pommerschen Bucht

Monat / miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(GIOŚ CLB o/Szczecin) Stanowisko SWI	-	15.	21.	-	-	19.	13.	29.	28.	-	-	-
(LUNG Stralsund/Güstrow) Station OB1	25.	15.	-	-	-	-	-	-	20.	24.	-	-
(GIOŚ CLB o/Szczecin) Stanowisko SW	-	15.	21.	-	-	19.	13.	29.	28.	-	-	-
(LUNG Stralsund/Güstrow) Station OB2	25.	15.	-	-	-	-	-	-	20.	24.	-	-
(GIOŚ CLB o/Szczecin) Stanowisko IV	-	15.	21.	-	-	19.	13.	29.	28.	-	-	-
(LUNG Stralsund/ Güstrow) Station OB4	25.	15.	-	-	-	-	-	-	20.	24.	-	-

Tabela 3.2-7 Program pomiarowy dla Zatoki Pomorskiej realizowany w roku 2023**Tabela 3.2-7** Messprogramm 2023 für die Pommersche Bucht

Stanowisko / Messstelle	Jednostka Maßeinheit	D	D	D	PL	PL	PI
		OB 1	OB 2	OB 4	SWI	SW	IV
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
Przezroczystość / Sichttiefe	m	x	x	x	x	x	x
Warstwa powierzchniowa / Oberflächennähe							
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
Rozpuszczony węgiel organiczny RWO / gelöster organischer Kohlenstoff DOC	mg/l	x	x	x	-	-	-
Ogólny węgiel organiczny OWO / gesamt organischer Kohlenstoff 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

Stanowisko / Messstelle	Jednostka Maßeinheit	D	D	D	PL	PL	PI
		OB 1	OB 2	OB 4	SWI	SW	IV
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
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	x
Chrom Cr ⁶⁺ (rozp.) / Chrom Cr ⁶⁺ (filtr.)	μg/l	-	-	x	x	x	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	-	-	-
Chlorofil „a” / Chlorophyll-a	μg/l	x	x	x	x ¹	x ¹	x ¹
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton, Individuenzahl	kom./cm ³ Ind./L	x	-	x	x ¹	x ¹	x ¹
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton-Biomasse	mm ³ /l mm ³ /L	x	-	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 - Badania w 2023 roku / 2023 untersuchte Parameter; X¹ - próba zintegrowana / integrierte Probe

W ocenie jakości wód Zatoki Pomorskiej wykorzystano wartości kryterialne dla dobrego stanu wód dla elementów fizykochemicznych oraz chlorofilu „a”.

Polskie wartości graniczne wykorzystane w ocenie wyników badań Zatoki 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., poz. 1475) i są prawnie wiążące.

Jakość wód Zatoki Pomorskiej została poddana ocenie również za pomocą kryteriów określonych dla azotu ogólnego oraz fosforu ogólnego 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/ Wskaźnik	Bewertungskriterium der pol-nischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Wskaźniki fizykochemiczne						
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	-		-
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 powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3

Parameter/ Wskaźnik	Bewertungskriterium der pol-nischen Seite/ Polskie kryterium oceny		Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny			
		Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło	
Physikalisch-chemische Parameter/ Wskaźniki fizykochemiczne						
ortho-Phosphat- Phosphor / Fosfor ortofosforanowy	< 0,024 mg/l (ø I-III)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Biologische Parameter/ Wskaźniki 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. Ze względu na bliską lokalizację niemieckich i polskich stanowisk pomiarowych uzgodniono, że wyniki badań dla stanowiska OB1 oraz SWI, 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 próbkach zintegrowanych zostaną poddane wspólnej analizie.

Klasyfikacja wskaźników została przeprowadzona w odniesieniu do wartości podanych w Tabeli 3.2-8. Wyniki klasyfikacji poszczególnych wskaźników badanych w roku 2023 na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI, OB2/SW i OB4/IV, które poddane zostały agregacji, przedstawiono w Tabeli 3.2-9. Oznaczenie pola tabeli kolorem zielonym oznacza, że spełnione zostało kryterium oceny dobrego stanu wód dla danego wskaźnika, kolor czerwony oznacza, że kryterium to nie zostało dotrzymane.

Wyniki klasyfikacji za rok 2023 na tle dwóch ubiegłych lat przedstawiono w formie graficznej w załączniku 4 (od Rys. 3.2.2-1 do Rys. 3.2.2-15). Wykresy umożliwiają analizę zmian stężeń poszczególnych wskaźników w ciągu ostatnich 3 lat. Wartości kryterialne (wartości graniczne lub orientacyjne) zostały przedstawione za pomocą czerwonych linii.

Przebieg zmian długoletnich w okresie 2004-2024 w zakresie przezroczystości, stężenia azotu ogólnego, fosforu ogólnego, chlorofilu „a”, temperatury oraz zasolenia w punkcie pomiarowym OB4/IV przedstawiono na wykresach od Rys. 3.2.2-16 do Rys. 3.2.2-23 (załącznik 4). Wyniki z poszczególnych lat zostały poddane analizie statystycznej i przedstawione dla poszczególnych wskaźników w formie wykresów 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 2023 (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 2023 (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 ogólny / Gesamt-Phosphor	PL	PL	PL
	D	D	D
Fosfor ortofosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor	PL	PL	PL
Ocena elementów biologicznych /Biologische Parameter			
Wskaźnik / Parameter	Stanowiska na Zatoce Pomorskiej Stationen in der Pommerschen Bucht		
	OB 1/SWI	OB 2/SW	OB 4/IV
Chlorofil „a” Chlorophyll a	PL	PL	PL
	D	D	D

Ocena wyników badań z roku 2023 w oparciu o polskie kryteria

Klasyfikacja przeprowadzona w oparciu o polskie kryteria objęła 11 wskaźników, w tym 10 elementów fizykochemicznych oraz 1 element biologiczny (chlorofil „a”). Wartości kryterialne odpowiadały wartościom granicznym dobrego stanu wód (Tabela 3.2-8).

Wartości graniczne dobrego stanu wód nie zostały przekroczone na żadnym ze stanowisk pomiarowych dla następujących wskaźników: odczyn pH, nasycenie tlenem, ogólny węgiel organiczny (OWO) i fosfor ortofosforanowy.

Natomiast w przypadku następujących wskaźników: przezroczystość, azot ogólny, azot azotanowy, azot mineralny i chlorofil „a”, wartości graniczne dobrego stanu wód zostały przekroczone na wszystkich stanowiskach pomiarowych.

Kryterium oceny dla tlenu rozpuszczonego przy dnie nie zostało spełnione na stanowisku pomiarowym OB1/SWI, ale zostało dotrzymane na stanowiskach pomiarowych OB2/SW i OB4/IV (Tabela 3.2-9).

Przezroczystość. W okresie letnim 2023 (czerwiec-wrzesień) przezroczystość wód Zatoki Pomorskiej na wszystkich stanowiskach pozostawała niższa niż w dwóch poprzednich latach (2021, 2022). 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 2023, podobnie jak w latach poprzednich (2021, 2022), 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 2021-2023 można było zaobserwować spadek wartości odczynu pH na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-3).

Tlen rozpuszczony przy dnie. W roku 2023 w okresie czerwiec-wrzesień nastąpił spadek poziomu tlenu w warstwie przydennej w porównaniu do analogicznego okresu w roku poprzednim.

Wartość minimalna tlenu rozpuszczonego, równa 3,0 mg/l, wystąpiła w sierpniu na stanowisku OB1/SWI, przekraczając wartość graniczną dobrego stanu wód wynoszącą 4,2 mg/l. Pozostałe zmierzone wartości tlenu rozpuszczonego przy dnie na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie przekraczały polskiej wartości kryterialnej (Rys. 3.2.2-4).

Nasycenie tlenem w warstwie powierzchniowej. W 2023 roku, w przeciwieństwie do dwóch wcześniejszych lat, zmierzone wartości maksymalne nasycenia tlenem warstwy powierzchniowej wód Zatoki Pomorskiej na żadnym ze stanowisk nie przekroczyły polskiej wartości granicznej dobrego stanu wód, tym samym mieszcząc się w przedziale wartości pomiędzy 80% a 120% (Rys. 3.2.2-5).

Ogólny węgiel organiczny. W roku 2023 zawartość ogólnego węgla organicznego w warstwie powierzchniowej badanych stanowisk pomiarowych (SWI, SW, OB4/IV) pozostawała na poziomie zbliżonym do roku poprzedniego, nie przekraczając polskiej wartości granicznej dobrego stanu wód, równej 10 mg/l (Rys. 3.2.2-6).

Azot ogólny. W okresie od czerwca do września 2023 roku średnia zawartość azotu ogólnego mierzona w kolumnie wody, tak samo jak w dwóch poprzednich latach (2021, 2022), na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej, przekroczyła polską wartość graniczną dobrego stanu wód, wynoszącą <0,40 mg/l (Rys. 3.2.2-7).

Azot azotanowy. W miesiącach zimowych od stycznia do marca 2023 roku średnia zawartość azotu azotanowego, mierzona w kolumnie wody, tak samo jak w dwóch poprzednich latach (2021, 2022), na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki

Pomorskiej, przekroczyła polską wartość graniczną dobrego stanu wód, wynoszącą $<0,15$ mg/l (Rys. 3.2.2-9).

Azot mineralny. W miesiącach zimowych od stycznia do marca 2023 roku średnia zawartość azotu mineralnego, mierzona w kolumnie wody, tak samo jak w dwóch poprzednich latach (2021, 2022), na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej, przekroczyła polską wartość graniczną dobrego stanu wód, wynoszącą $<0,23$ mg/l (Rys. 3.2.2-10).

Fosfor ogólny. W roku 2023 w miesiącach letnich od czerwca do września średnie stężenia fosforu ogólnego mierzone w kolumnie wody na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej, pozostawały zbliżone do wartości z roku poprzedniego. Wartość graniczna dobrego stanu wód, wynosząca $<0,038$ mg/l, została przekroczona na dwóch stanowiskach pomiarowych OB1/SWI i OB2/SW, położonych najbliżej od brzegu (Rys. 3.2.2-11).

Fosfor ortofosforanowy. W okresie zimowym od stycznia do marca 2023 roku na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych odnotowano spadek średnich stężeń ortofosforanów w kolumnie wody, w porównaniu do dwóch poprzednich lat (2021, 2022). Na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie została przekroczona polska wartość graniczna dobrego stanu wód, wynosząca $<0,024$ mg/l (Rys. 3.2.2-13).

Chlorofil „a”. Średnie stężenia chlorofilu „a” mierzone w wodach Zatoki Pomorskiej w miesiącach letnich od czerwca do września, w latach 2021 – 2023, ulegały wahaniom. Najniższe wartości średnich stężeń chlorofilu „a” obserwowano na stanowisku OB4/IV. Polska wartość graniczna dobrego stanu wód ($\leq 3,15$ µg/l) została przekroczona na wszystkich stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-14).

Ocena wyników badań za rok 2023 na podstawie niemieckich kryteriów

Niemieckie kryteria oceny obejmują cztery wskaźniki, w tym trzy wskaźniki fizykochemiczne (przezroczystość, azot ogólny, fosfor ogólny) i jeden wskaźnik biologiczny - chlorofil „a” (Tabela 3.2-8). W roku 2023, podobnie jak w dwóch poprzednich latach (2021, 2022), dla wszystkich czterech klasyfikowanych wskaźników, na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie zostały dotrzymane niemieckie kryteria oceny (Tabela 3.2-9).

Przezroczystość. W 2023 roku, w okresie letnim (maj - wrzesień), średnie wartości przezroczystości wód na stanowiskach OB1/SWI i OB2/SW utrzymywały się na poziomie z roku 2022. Na stanowisku OB4/IV, znajdującym się najdalej od wybrzeża, średnia przezroczystość w roku 2023 była wyższa niż na pozostałych stanowiskach, ale niższa niż w poprzednim roku. Na żadnym ze stanowisk nie zostało dotrzymane niemieckie kryterium oceny, równe 7,2 m (Rys. 3.2.2-2).

Azot ogólny. W 2023 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych (SWI/OB1, SW/OB2, IV/OB4) wartości średnioroczne stężeń azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej były niższe niż w roku 2022. Niemieckie kryterium oceny, równe 0,25 mg/l, zostało przekroczone na wszystkich stanowiskach pomiarowych (Rys. 3.2.2-8).

Fosfor ogólny. W roku 2023 średnioroczna zawartość fosforu ogólnego w warstwie powierzchniowej na wszystkich stanowiskach pomiarowych była wyższa niż w roku 2022. Podobnie jak w dwóch poprzednich latach (2021, 2022), wartości średnioroczne dla roku 2023 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 2023 roku w okresie od maja do września średnia zawartość chlorofilu „a” na wszystkich stanowiskach była niższa niż w poprzednich dwóch latach (2021,

2022). Wartości średnie dla okresu letniego na wszystkich stanowiskach przekraczały niemiecką wartość graniczną dobrego stanu wód, równą 3,6 µg/l (Rys. 3.2.2-15).

Zmiany w wieloleciu wybranych wskaźników na stanowisku OB4/IV Zatoki Pomorskiej w latach od 2004 do 2023

Na wykresach (od Rys.3.2.2-16 do Rys.3.2.-23) przedstawione zostały dane z wielolecia od roku 2004 do roku 2023 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 2004-2023 nie zaobserwowano znaczącego trendu zmian w przebiegu wartości średniorocznych dla przezroczystości, które zawierały się w przedziale od 1,8 m (w roku 2013) do 3,7 m (w latach 2006 i 2019). Od roku 2018 wartości średnioroczne pozostają powyżej średniej z wielolecia równej 2,6 m. Wartość średnioroczna z roku 2023 wyniosła 2,8 m i była zbliżona do średniej dwudziestoletniej. Zmiany przezroczystości w latach 2004-2023 zostały przedstawione na wykresie (Rys. 3.2.2-16).

Azot ogólny. Wartości średnioroczne stężenia azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej w latach 2004-2023 nie wykazywały jednoznacznego trendu zmian. Po wyraźnym spadku wartości średniej stężenia azotu ogólnego w roku 2019 (0,51 mg/l), obserwowano stały wzrost stężeń średniorocznych, do wartości 1,25 mg/l w roku 2022. W latach 2019-2022 wystąpił również znaczny wzrost wartości maksymalnych, przy czym najwyższą wartość maksymalną w wieloleciu 2004-2023, wynoszącą 4,79 mg/l, odnotowano w roku 2022. W roku 2023 zaobserwowano wyraźny spadek wartości zarówno średniorocznej (0,76 mg/l), jak i maksymalnej (1,46 mg/l). Wartość średnioroczna z roku 2023 pozostaje zbliżona do wartości średniej z wielolecia wynoszącej 0,77 mg/l, przy średnich rocznych z lat 2004-2023 wahających się od 0,43 mg/l do 1,37 mg/l (Rys. 3.2.2-17).

Fosfor ogólny. Analizując zmiany stężeń fosforu ogólnego w wieloleciu na stanowisku OB4/IV w warstwie powierzchniowej, po wyraźnej tendencji spadkowej stężeń średniorocznych obserwowanej od roku 2016, w roku 2023 nastąpił wzrost średniorocznej wartości do poziomu 0,046 mg/l, przekraczającej średnią z wielolecia, równą 0,044 mg/l.

Znajduje to także swoje odbicie w tendencjach wartości ekstremalnych stężeń fosforu z ostatnich lat. Znaczący wzrost wartości maksymalnych odnotowano w latach 2021 i 2022. Natomiast w roku 2023 nastąpił niewielki spadek maksymalnej wartości stężenia fosforu ogólnego (0,078 mg/l) w stosunku do roku 2022, kiedy to odnotowano ekstremum na przestrzeni kilku ostatnich lat, wynoszące 0,095 mg/l. W przypadku wartości minimalnych fosforu ogólnego nie zaobserwowano jednoznacznego trendu zmian w skali wielolecia (Rys. 3.2.2-18).

Chlorofil „a”. W roku 2023 wartość średnioroczna chlorofilu „a” wyniosła 6,9 mg/m³. Od 2019 roku średnioroczne stężenia chlorofilu „a” pozostają poniżej średniej z wielolecia, wynoszącej 8,9 mg/m³ dla lat 2004-2023 (Rys. 3.2.2-19).

Temperatura. W latach 2004-2023 nie stwierdzono jednoznacznego trendu zmian średnich wartości temperatury na stanowisku pomiarowym OB4/IV. Wartości średnioroczne w warstwie powierzchniowej i przydennej oscylowały wokół średniej z lat 2004-2023, wynoszącej 11,4°C (przy powierzchni) i 11,6°C (przy dnie).

Natomiast w roku 2023 stwierdzono wyraźny wzrost średniej rocznej temperatury dla warstwy powierzchniowej (12,1°C). W latach 2004-2023 odnotowywano jedynie trzykrotnie wyższe wartości (w latach 2014, 2016, 2018). Średnioroczna wartość temperatury warstwy przydennej (11,6°C) pozostała równa średniej wieloletniej.

Analizując dane z lat 2019-2022, w których wartości te były znacznie poniżej średniej wieloletniej (w granicach od 10,5°C do 11,2°C), widać znaczący wzrost średniej rocznej temperatury (Rys. 3.2.2-20, Rys. 3.2.3-21). Odpowiedzialny za ten wzrost był fakt, że rok 2023 był jednym z najcieplejszych lat w Polsce od 1951 roku.

Zasolenie. Zgodnie z obserwowaną tendencją średnie roczne zasolenie przy powierzchni jest mniejsze niż w warstwie przydennej. W roku 2023 średnia roczna wartość zasolenia warstwy powierzchniowej wyniosła 6,6 PSU a warstwy przydennej 7,5 PSU. Wartości plasowały się powyżej średnich z lat 2004-2023, wynoszących odpowiednio 6,5 PSU i 7,3 PSU. Na przestrzeni ostatnich pięciu lat obserwuje się zbliżone wartości średnioroczne zasolenia, zarówno w warstwie powierzchniowej i przydennej. Można mówić o stabilnej sytuacji w odniesieniu do wpływu słodkich wód rzecznych estuarium Odry i wód słonych Morza Północnego na wartości zasolenia notowane na stanowisku OB4/IV w wieloleciu, a szczególnie od 2019 roku (Rys. 3.2.2-22, Rys. 3.2.2-23).

Analiza wyników badań prowadzonych w Zatoce Pomorskiej w roku 2023

Przezroczystość W 2023 roku przezroczystość wód w Zatoce Pomorskiej w poszczególnych miesiącach ulegała wahaniom sezonowym, związanym z intensywnością rozwoju fitoplanktonu. Najlepszą widoczność krążka Sechciego stwierdzono na wszystkich stanowiskach w lutym (5,6 - 5,8 m). Najniższe wartości przezroczystości zaobserwowano w czerwcu (1,4 – 1,5 m). Spadek przezroczystości następował w okresach, w których obserwowano najwyższe stężenia chlorofilu „a”. Wartości przezroczystości wód wzrastały wraz z odległością stanowiska od linii brzegowej.

Temperatura. Zmiany warunków termicznych wywierają znaczący wpływ na kształtowanie się chemizmu wód Zatoki Pomorskiej, decydując o zmianach sezonowych wartości badanych wskaźników. Panujące w ciągu sezonu badawczego temperatury wody znajdują odzwierciedlenie w intensywności rozwoju fitoplanktonu oraz tempie wykorzystywania substancji biogennych do produkcji biomasy. Na temperaturę wód akwenu wpływ mają przed wszystkim warunki meteorologiczne obserwowane w danym roku. Notowana wartość temperatury wody pozostaje skorelowana z wartościami temperatury powietrza. Temperatura w warstwie powierzchniowej i przydennej charakteryzuje się sezonową zmiennością.

W roku 2023 najwyższą temperaturę zmierzono w lipcu: w warstwie powierzchniowej (20,2°C) na stanowisku OB4/IV, a w warstwie przydennej (18,7°C) na stanowisku OB2/SW. Najniższe temperatury wody (2,6°C) odnotowano w styczniu na stanowisku pomiarowym OB2/SW i OB4/IV w warstwie powierzchniowej.

W okresie badawczym temperatura wody w warstwie przydennej przyjmowała wartości niższe w stosunku do zaobserwowanych w warstwie powierzchniowej. W styczniu na wszystkich stanowiskach temperatura wody w warstwie przydennej była o około 1°C wyższa niż w warstwie powierzchniowej. Niższe temperatury wody w warstwie powierzchniowej, w stosunku do warstwy przydennej, odnotowano również w lutym oraz październiku. W pozostałych miesiącach, w których dokonywano pomiary, w warstwie powierzchniowej odnotowywano wyższe wartości temperatury w stosunku do warstwy przydennej. Różnica ta była szczególnie wyraźna w miesiącach letnich. Warstwa powierzchniowa pod wpływem promieni słonecznych oraz cieplejszych wód rzecznych

ogrzewała się szybciej niż warstwa przydenne. Temperatura wód na badanych stanowiskach pozostawała zbliżona.

Wartość pH. Zmierzone w roku 2023 wartości odczynu wód charakteryzowały się zmiennością sezonową skorelowaną z rozwojem fitoplanktonu, mieszcząc się w zakresie od 7,3 (w sierpniu, na stanowisku OB1/SWI w warstwie przydennej) do 8,46 (we wrześniu, na stanowisku OB2/SW w warstwie powierzchniowej).

W czerwcu 2023 roku zaobserwowano najwyższe wartości pH, co pokrywa się ze stwierdzonymi maksymalnymi wartościami biomasy w badanych próbkach fitoplanktonu, omówionymi w dalszej części raportu.

W lutym odnotowano zbliżoną wartość odczynu w warstwie przydennej i powierzchniowej (na stanowisku OB1/SWI i OB4/IV), a we wrześniu na stanowisku OB1/SWI większą wartość w warstwie przydennej (różnice pomiędzy warstwami wynosiły od 0,1 do 0,23. W przypadku pozostałych pomiarów odczyn pH pozostawał wyższy w warstwie powierzchniowej niż w przydennej.

Zasolenie. Wielkość zasolenia wód Zatoki Pomorskiej pozwala uzyskać informacje o kształtowaniu się składu wód w punkcie pomiarowym pod wpływem oddziaływania słodkich i lżejszych wód powierzchniowych lub słonych i ciężkich wód z Morza Północnego. Warstwa przydenne charakteryzuje się wyższym poziomem zasolenia niż powierzchniowa, jak również mniejszym zróżnicowaniem i względną stałością. Wzrost zasolenia obserwowany jest wraz ze wzrostem odległości od lądu i zmniejszaniem się wpływu słodkich wód rzecznych. Na oddalonym od brzegu stanowisku OB4/IV obserwuje się wyższe zasolenie niż na pozostałych stanowiskach.

Na wszystkich stanowiskach obserwowano wahania zasolenia w obydwu warstwach w ciągu sezonu pomiarowego.

W 2023 roku zasolenie wód Zatoki Pomorskiej w warstwie powierzchniowej wahało się od 4,3 PSU (stanowisko OB2/SW w dniu 20.09.2023 r.) do 7,9 (stanowisko OB4/IV w dniu 29.08.2023 r.). Tak duża rozpiętość w poziomach zasolenia w czasie miesiąca i w obrębie dwóch różnych stanowisk pomiarowych odzwierciedla dynamikę zmian jaką charakteryzują się wody Zatoki Pomorskiej, związaną z dużym wpływem wód słodkich pochodzących z Estuarium Odry.

Natomiast w warstwie przydennej różnice pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi wartościami zasolenia były mniejsze. Wyniki oscylowały pomiędzy 6,9 PSU (we wrześniu na wszystkich stanowiskach i w październiku na stanowisku OB2/SW), a 8,1 PSU (w sierpniu na stanowisku OB1/SWI).

W 2023 roku najwyższe wartości zasolenia, zarówno dla warstwy powierzchniowej i przydennej, odnotowano w sierpniu. Najwyższe różnice w zasoleniu obydwu warstw, sięgające 3 PSU, odnotowano w styczniu i lutym. Na stanowisku OB4/IV, najdalej położonym od brzegu, stwierdzono najmniejsze różnice w wartościach zasolenia pomiędzy obydwoma warstwami.

Warunki tlenowe. W 2023 roku obserwowano wyraźną zmienność sezonową poziomu natlenienia wód Zatoki Pomorskiej. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych zmiany warunków tlenowych miały podobny przebieg w ciągu sezonu badawczego. Wraz ze wzrostem temperatury zawartość tlenu rozpuszczonego w wodach akwenu malała w kolejnych miesiącach roku. Natomiast wzrost natlenienia wód obserwowano w okresach rozwoju fitoplanktonu – wiosną i późnym latem.

Największe stężenia tlenu w roku 2023 odnotowywano od stycznia do marca, na wszystkich stanowiskach. Przy czym marzec był miesiącem z najwyższymi wartościami stężenia tlenu w wodzie. Odnotowano wówczas wartości powyżej 13,0 mg/l w warstwie

powierzchniowej oraz powyżej 12,0 mg/l w warstwie przydennej, na wszystkich trzech stanowiskach. Wartość maksymalną (13,5 mg/l) zmierzono na stanowisku OB2/SW w warstwie powierzchniowej 21.03.2023 r.

Również czerwiec charakteryzował się wysokimi wartościami stężenia tlenu w wodzie, co miało związek z rozwojem fitoplanktonu. Odnotowywano wtedy wartości 10,0 mg/l i powyżej, na wszystkich badanych stanowiskach w warstwie powierzchniowej i powyżej 8,0 mg/l na stanowiskach OB1/SWI i OB4/IV w warstwie przydennej. Jedynie na stanowisku OB2/SW w warstwie przydennej, odnotowano stężenie tlenu na poziomie 5,1 mg/l, co stanowiło odstępstwo od pozostałych stanowisk.

Najniższe stężenia tlenu rozpuszczonego w warstwie powierzchniowej stwierdzono we wrześniu. Minimum równe 7,5 mg/l odnotowano na stanowisku OB1/SWI, w dniu 28.09.2023 r. We wrześniu zaobserwowano także wyraźną tendencję wzrostową stężenia tlenu rozpuszczonego w warstwie powierzchniowej, w miarę oddalania się stanowisk od brzegu. Zaczynając od wartości 7,5 mg/l na stanowisku OB1/SWI, odnotowano kolejno 8,5 mg/l na stanowisku OB2/SW i 9,5 mg/l na najdalej od brzegu położonej stanowisku OB4/IV.

Najniższe stężenia tlenu rozpuszczonego w warstwie przydennej odnotowano w lipcu i sierpniu (odpowiednio 5,0 mg/l i 3,0 mg/l) na stanowisku OB1/SWI, co miało związek z sezonowymi zmianami zachodzącymi w okresie wegetacyjnym. W lipcu i sierpniu zauważalna była tendencja do wyższych wartości tlenu rozpuszczonego na stanowiskach położonych dalej od brzegu.

Stężenia tlenu w wodzie są zależne między innymi od temperatury wody oraz rozwoju fitoplanktonu, dlatego ważna jest znajomość procentowego nasycenia wody tlenem, dającego pełniejszy obraz warunków tlenowych w momencie pomiaru.

Minimalne wartości nasycenia wody tlenem były zbieżne z odnotowanymi minimami zawartości tlenu rozpuszczonego i zostały odnotowane w lipcu i sierpniu na stanowisku OB1/SWI w warstwie przydennej (odpowiednio 55,3% i 32,5%). Niskie nasycenie tlenem zaobserwowano również w czerwcu, w warstwie przydennej, na stanowisku OB2/SW.

Maksymalne wartości nasycenia tlenem stwierdzono w czerwcu, w warstwie powierzchniowej. Odnotowywano wtedy wartości 112%, 113,1% i 115,6% - odpowiednio w miarę wzrostu odległości od brzegu.

W marcu, który był miesiącem z najwyższymi wartościami stężenia tlenu, odnotowane nasycenia procentowe były niższe niż w czerwcu (106,7%, 108% i 105,5% - odpowiednio w miarę wzrostu odległości od brzegu).

Rozpiętość procentowego nasycenia wody tlenem, z jedną wartością poniżej 50% i maksymalną na poziomie 115,6% świadczy o dobrych warunkach tlenowych panujących w wodach Zatoki Pomorskiej w roku 2023, bez poważnych deficytów tlenowych i nadmiernego wysycenia wody tlenem.

OWO. Sezonowe zmiany zawartości OWO na wszystkich stanowiskach miały podobny przebieg, charakteryzujący się najniższymi wartościami w lutym, wzrostem stężeń do lipca, a następnie systematycznym spadkiem wartości stężenia. Najniższe stężenia OWO, wynoszące 4,48 mg/l, odnotowano w lutym 2023 roku na stanowisku OB2/SW. Najwyższe stężenie, wynoszące 9,29 mg/l, zaobserwowano w lipcu na stanowisku OB1/SWI. W skali całego roku, na stanowisku OB1/SWI wartości OWO były wyraźnie wyższe niż na pozostałych stanowiska położonych dalej od brzegu.

Związki azotu. W 2023 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. Warstwa powierzchniowa charakteryzowała się wyższą zawartością azotu ogólnego i azotanów, niż warstwa przydenna. W przypadku azotu azotynowego i amonowego brak było wyraźnej tendencji do wyższych wartości w warstwie powierzchniowej lub przydennej.

Azot ogólny. W roku 2023 stężenia azotu ogólnego mieściły się w przedziale od wartości minimalnej (0,32 mg/l) zmierzonej w czerwcu, na stanowisku OB4/IV w warstwie przydennej, do wartości maksymalnej (2,19 mg/l) zmierzonej w marcu, na stanowisku OB1/SWI w warstwie powierzchniowej. Najwyższe stężenia stwierdzano w styczniu, lutym i marcu. Najniższe wartości stężeń zaobserwowano w czerwcu, lipcu i sierpniu. W warstwie powierzchniowej stężenia azotu ogólnego były wyższe niż mierzone przy dnie.

Azot azotanowy. Najwyższe stężenia azotu azotanowego zaobserwowano w styczniu, lutym i marcu na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej. Maksymalne stężenie 1,28 mg/l zmierzono w marcu w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB1/SWI.

Od czerwca do września większość wyników znajdowała się poniżej granicy oznaczalności, wynoszącej 0,003 mg/l dla strony niemieckiej i 0,015 mg/l dla strony polskiej. Wyjątek stanowiło stanowisko OB1/SWI, gdzie oznaczone we wrześniu wielkości stężeń azotu azotanowego wyniosły 0,005 mg/l (warstwa powierzchniowa) i 0,007 mg/l (warstwa przydenna). W październiku zaobserwowano wzrost stężenia azotu azotanowego na wszystkich stanowiskach.

Związki fosforu. Stężenia związków fosforu w wodach Zatoki Pomorskiej wykazywały typowe zmiany sezonowe. Wysokie stężenia, stwierdzone w okresie zimowym, malały wiosną wraz z rozpoczęciem okresu wegetacyjnego, gdy związki fosforu wykorzystywane były do budowy biomasy fitoplanktonu. Od sierpnia, na wszystkich stanowiskach, nastąpił wyraźny wzrost stężeń związków fosforu, aż do wartości zbliżonych do obserwowanych w styczniu.

Fosfor ogólny. W 2023 roku stężenia fosforu ogólnego mieściły się w przedziale od 0,02 mg/l (czerwiec, stanowisko OB4/IV, warstwa powierzchniowa) do 0,078 mg/l (wrzesień, stanowisko OB4/IV, warstwa powierzchniowa oraz październik, stanowisko OB1/SWI, warstwa przydenna). Na wszystkich stanowiskach pomiarowych, zarówno w warstwie powierzchniowej, jak i przydennej, zmiany wartości stężeń fosforu ogólnego charakteryzowały się podobnym przebiegiem w ciągu roku. Po spadku z najwyższych wartości notowanych w okresie styczeń-luty, stężenia fosforu ogólnego od marca do sierpnia utrzymywały się na stałym poziomie, a następnie stopniowo wzrastały. Na stanowisku OB4/IV, które znajduje się najdalej od brzegu, obserwowano najniższe stężenia fosforu ogólnego w całym roku badawczym.

Fosfor ortofosforanowy. Stężenia fosforu ortofosforanowego wykazywały typowe, zmiany sezonowe. W 2023 roku najniższe wartości stężeń ortofosforanów na stanowiskach OB1/SWI i OB4/IV w warstwie powierzchniowej i przydennej odnotowano w lipcu, wtedy też zmierzono jednorazowo wartość poniżej granicy oznaczalności (<0,003 mg/l). Natomiast na stanowisku OB2/SW minimalne wartości ortofosforanów stwierdzono w próbach pobranych w marcu. W lipcu na stanowisku OB2/SW obserwowano, wzrost stężenia fosforu ortofosforanowego do maksymalnych wartości 0,038 mg/l w warstwie powierzchniowej i 0,031 mg/l w warstwie przydennej. Na pozostałych stanowiskach najwyższe stężenia fosforu ortofosforanowego wystąpiły we wrześniu.

Krzemionka. Stężenie krzemionki w wodach Zatoki Pomorskiej ulegało wyraźnym zmianom sezonowym związanym z rozwojem okrzemek. Najwyższe wartości krzemionki odnotowano w lutym i marcu na wszystkich trzech stanowiskach. Maksymalną wartość wynoszącą 4,38 mg/l zmierzono na stanowisku OB2/SW w dniu 15.02.2023 r. Najniższe zawartości krzemionki wystąpiły we wrześniu i październiku. Minimum, wynoszące 0,38 mg/l, zaobserwowano na stanowisku OB4/IV w warstwie powierzchniowej w dniu 20.09.2023 r. W roku 2023 nie stwierdzono występowania zawartości krzemionki w stężeniach poniżej granicy oznaczalności (wynoszącej 0,2 mg/l dla strony polskiej i 0,0035 mg/l dla strony niemieckiej).

Chlorofil „a”. W 2023 roku w wodach Zatoki Pomorskiej zaobserwowano wyraźne, sezonowe zmiany zawartości chlorofilu „a” związane z rozwojem fitoplanktonu. Najniższe stężenia chlorofilu „a” na wszystkich stanowiskach zanotowano w lutym, z minimum 1,40 mg/m³ na stanowisku OB4/IV. W marcu, na początku sezonu wegetacyjnego, odnotowano podwyższone wartości chlorofilu „a”. W kolejnych miesiącach mierzone wartości stężeń pozostawały wyraźnie niższe. W sierpniu, na wszystkich stanowiskach pomiarowych, stwierdzono najwyższe stężenia chlorofilu „a”, z maksimum 29,7 mg/m³ na stanowisku OB2/SW. Jednocześnie nastąpił spadek przezroczystości wód.

Fitoplankton. W 2023 roku badania struktury fitoplanktonu w wodach Zatoki Pomorskiej przeprowadzono na stanowiskach pomiarowych: OB4/IV, OB1/SWI i SW. W sezonie wegetacyjnym strona polska pobierała sześciokrotnie próby zintegrowane z wybranych przekrojów kolumny wody w okresie od lutego do września, a strona niemiecka trzykrotnie z warstwy powierzchniowej w miesiącach: luty, wrzesień, październik. Zakres badań obejmował analizę jakościowo-ilościową organizmów oraz pomiary biomasy. Tak jak w latach poprzednich obserwowano sezonową sukcesję fitoplanktonu, związaną ze zmianami klas dominujących w ciągu trwania sezonu badawczego.

Wyniki badań strony polskiej

Na stanowisku pomiarowym SWI, w całym cyklu badawczym, wartości biomasy fitoplanktonu mieściły się w granicach 519,650 - 5 522,415 mm³/m³. W próbach pobranych w lutym, marcu, czerwcu i wrześniu grupę dominującą stanowiły okrzemki (Bacillariophyceae). Natomiast w sezonie letnim (lipiec, sierpień) w składzie fitoplanktonu, pod względem biomasy, dominowały sinice (Cyanophyceae). Maksimum rozwoju glonów zanotowano w czerwcu, wówczas całkowita biomasa wyniosła 5 522,415 mm³/m³.

Na stanowisku SW również w czerwcu stwierdzono maksymalne wartości biomasy fitoplanktonu – 1 964, 093 mm³/m³. Jedynie w próbie pobranej w sierpniu klasą dominującą były bruzdnice (Dinophyceae). W pozostałych miesiącach dominantami pod względem biomasy były okrzemki (Bacillariophyceae). W całym okresie badawczym wartości biomasy wahały się od 159,769 do 1 964,093 mm³/m³.

Na stanowisku IV w lutym, marcu i czerwcu w biomasie fitoplanktonu dominowały okrzemki (Bacillariophyceae). W lecie nastąpiła zmiana klas dominujących i tak: w lipcu największą biomasę osiągnęły sinice (Cyanophyceae), a w sierpniu i wrześniu bruzdnice (Dinophyceae). Maksimum rozwoju glonów stwierdzono w czerwcu, wówczas całkowita biomasa wyniosła 1 358,957 mm³/m³. W całym sezonie badawczym wartości biomasy mieściły się w przedziale 296,228 - 1 358,957 mm³/m³.

Wyniki badań strony niemieckiej

Na obu badanych stanowiskach OB1 i OB4 we wszystkich terminach poboru prób grupą dominującą w fitoplanktonie pod względem biomasy były okrzemki (Bacillariophyceae). Natomiast subdominantami były kryptofity (Cryptophyceae) (luty) i sinice

(Cyanophyceae) (wrzesień, październik). Największą biomasę glonów stwierdzono w próbach wrześniowych i wyniosła ona $1\,134,623\text{ mm}^3/\text{m}^3$ na stanowisku OB1 oraz $3\,319,930\text{ mm}^3/\text{m}^3$ na stanowisku OB4.

Intensywność rozwoju fitoplanktonu na poszczególnych stanowiskach Zatoki Pomorskiej była skorelowana z zawartością w wodzie chlorofilu „a” oraz przezroczystością wód. W miesiącach, w których biomasa fitoplanktonu osiągała wysokie wartości, występowały również wysokie stężenia chlorofilu „a”, podczas gdy przezroczystość malała.

Metale ciężkie

W roku 2023 strona polska wykonała analizy próbek pobieranych na wszystkich stanowiskach pomiarowych (SWI, SW, IV) podczas sześciu rejsów (od lutego do września), a strona niemiecka próbek pobranych na stanowisku OB4 podczas czterech rejsów (styczeń, luty, wrzesień i październik). Wszystkie próbki do oznaczeń metali ciężkich pobierane były z warstwy powierzchniowej.

Analizę zawartości metali ciężkich w wodach Zatoki Pomorskiej przeprowadzono w próbkach sączonych (filtrowanych) dla formy rozpuszczonej (Hg, Ni, Cd, Cr, Pb, Zn, Cu). Jedynie rtęć była oznaczana przez stronę niemiecką jako rtęć całkowita (w próbce niefiltrowanej). Granice oznaczalności analizowanych metali były różne w obu laboratoriach.

Kadm. W roku 2023 zawartość kadmu na polskich stanowiskach pomiarowych mieściła się w przedziale od $0,052\text{ }\mu\text{g/l}$ (15.02.2023 r. na stanowisku SW) do $0,767\text{ }\mu\text{g/l}$ (28.09.2023 r. na stanowisku SW). Wszystkie wartości pozostawały powyżej granicy oznaczalności, wynoszącej $<0,024\text{ }\mu\text{g/l}$. Na niemieckim stanowisku OB4 nie stwierdzono występowania kadmu w stężeniu powyżej granicy oznaczalności, wynoszącej $<0,032\text{ }\mu\text{g/l}$.

Ołów. Wszystkie wyniki badań stężeń ołowiu pozostawały poniżej granicy oznaczalności obydwu laboratoriów, wynoszącej $<0,36\text{ }\mu\text{g/l}$ dla strony polskiej i $<0,34\text{ }\mu\text{g/l}$ dla strony niemieckiej.

Nikiel. Analiza laboratoryjna wykazała obecność niklu w badanych próbkach wody. Na polskich stanowiskach pomiarowych dwukrotnie stwierdzono występowanie niklu w stężeniach powyżej granicy oznaczalności wynoszącej $<1,2\text{ }\mu\text{g/l}$; na stanowisku SW ($1,2\text{ }\mu\text{g/l}$ w dniu 15.02.2023 r., $1,3\text{ }\mu\text{g/l}$ w dniu 13.07.2023 r.). Nikiel wykryto we wszystkich próbkach pobranych na niemieckim stanowisku OB4, w zakresie stężeń od $0,58\text{ }\mu\text{g/l}$ do $0,95\text{ }\mu\text{g/l}$, przy granicy oznaczalności wynoszącej $<0,056\text{ }\mu\text{g/l}$.

Rtęć. W 2023 roku na polskich stanowiskach pomiarowych stwierdzano występowanie rtęci w stężeniach poniżej granicy oznaczalności ($<0,021\text{ }\mu\text{g/l}$). Wyjątek stanowiły wyniki oznaczeń próbek pobranych w lipcu na wszystkich trzech stanowiskach pomiarowych, w których stwierdzono wartości stężeń równe $0,023\text{ }\mu\text{g/l}$ na stanowisku SW i IV oraz $0,032\text{ }\mu\text{g/l}$ na stanowisku SWI. Stężenia rtęci zmierzone na niemieckim stanowisku OB4 (próbka niefiltrowana) we wszystkich przypadkach pozostawały poniżej granicy oznaczalności ($<0,003\text{ }\mu\text{g/l}$).

Chrom. Wyniki wszystkich oznaczeń w próbkach pobranych na polskich stanowiskach pomiarowych pozostawały poniżej granicy oznaczalności $<0,006\text{ mg/l}$ dla chromu sześciowartościowego i $<0,015\text{ mg/l}$ dla chromu całkowitego. We wszystkich próbkach pobranych na niemieckim stanowisku OB4 stwierdzono występowanie chromu w zakresie stężeń od $0,055\text{ }\mu\text{g/l}$ do $0,094\text{ }\mu\text{g/l}$, przy granicy oznaczalności wynoszącej $<0,026\text{ }\mu\text{g/l}$.

Cynk. Wyniki wszystkich oznaczeń w próbkach pobranych na polskich stanowiskach pomiarowych pozostawały poniżej granicy oznaczalności ($<0,03$ mg/l). Natomiast na stanowisku niemieckim dwukrotnie stwierdzono obecność cynku w stężeniu powyżej granicy oznaczalności ($<0,09$ µg/l), w stężeniach $2,050$ µg/l (20.09.2023 r.) i $1,207$ µg/l (24.10.2023 r.).

Miedź. Stężenia miedzi zmierzone na polskich stanowiskach pozostawały w większości przypadków poniżej granicy oznaczalności ($<0,003$ mg/l). Obecność miedzi w stężeniu $0,004$ mg/l wykryto tylko w jednej próbce pobranej w dniu 29.08.2023 r. na stanowisku SWI. Miedź wykryto we wszystkich próbkach pobranych na niemieckim stanowisku OB4, w zakresie stężeń $0,470$ µg/l (20.09.2023 r.) do $0,856$ µg/l (25.01.2023 r.), przy granicy oznaczalności wynoszącej $<0,47$ µg/l.

4. Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

Co roku aktualizowane i analizowane są dane o substancjach, które naruszają normy jakości środowiska w wodach płynących oraz wodach przejściowych i przybrzeżnych.

Podsumowanie będzie przedstawiane co 3 lata w raporcie o jakości wód granicznych. Kolejne znajdzie się w Raporcie za 2024 rok.

5. Wykaz autorów

Rozdziały raportu zostały opracowane przez następujących członków GR W2:

Jens Hahn

Sytuacja hydrologiczna w 2023 roku (1.1)

Anna Siwka

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

Julia Harzdorf, Sylvia Rohde

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

Lydia Noack

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 2021 do 2023 (2.2.)

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 2004 (2.3)

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) w latach 2021–2023 oraz od 2004 roku w Zalewie Szczecińskim (3.2.1.)

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 2021–2023 oraz od 2004 roku w Zatoce Pomorskiej (3.2.2.)